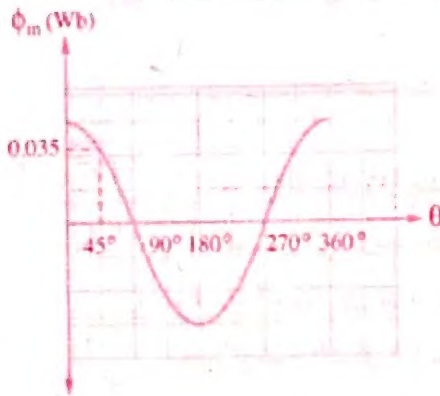


٢٥- مولد تيار كهربى متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطى تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسى عندما يعطى هذه القيمة ؟ ثم احسب :

- الزمن الدورى
- عدد مرات وصوله إلى 5 A إلى 1 s
- عدد مرات وصوله إلى الصفر فى الثانية
- السرعة الزاوية التى يدور بها الملف
- شدة التيار اللحظية عندما يكون الزمن 5 ms
- القيمة الفعالة لشدة التيار
- الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى والعمودى على مستوى الملف عندما تكون القيمة اللحظية تساوى القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد .



الشكل البيانى المقابل يوضح تغير الفيض

المغناطيسى (Φ_m) خلال دورة كاملة لملف مولد

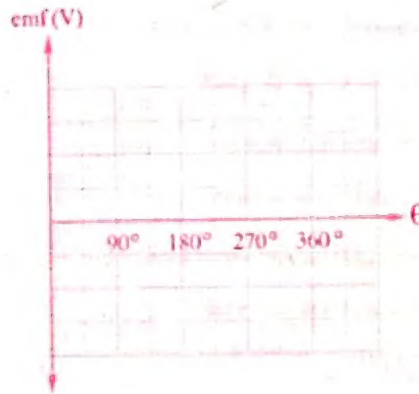
كهربى يتكون من ثمان لفات تردده 50 Hz،

ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :

(1) أوجد قيمة القوة الدافعة التأثيرية

المتولدة فى الملف بعد مرور ربع

الزمن الدورى.



(ب) ارسم فى المخطط البيانى الآتى

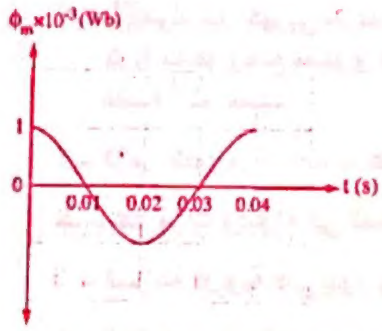
العلاقة بين القوة الدافعة التأثيرية

المتولدة فى ملف المولد والزاوية (θ)

خلال دورة كاملة مستعيناً بالشكل

البيانى السابق.

[123.2 V]



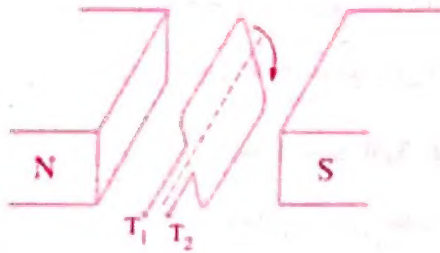
٢٧- الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة البيانية

بين الفيض المغناطيسي الذي يخترق ملف ديناو والزمن، فإذا كان الملف يتكون من 700 لفة ويدور بسرعة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عمودي على محور الدوران، احسب القوة الدافعة الكهربائية الفعالة المتولدة في ملف الدينامو.

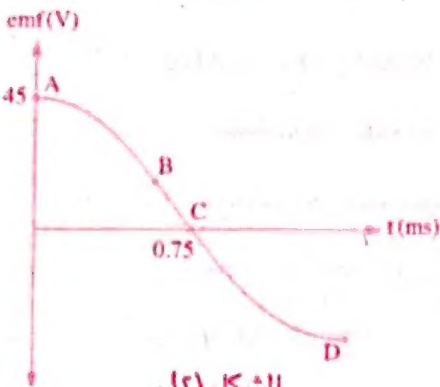
٢٨- ملف عدد لفاته 100 لفة يدور حول محور موازى لطوله في مجال مغناطيسي كثافته 1T مساحة مقطعه 70 cm² يعمل 600 دورة / دقيقة احسب :
(أ) emf العظمى .

(ب) الزمن الذي يمضي من بدء الدوران حتى تصل emf الى 22 فولت لأول مرة .

(ج) الزمن الذي يمضي من بدء الدوران حتى تصل emf الى - 22 فولت لأول مرة .



الشكل (١)



الشكل (٢)

يوضح الشكل (١) ملف يدور بين قطبي

مغناطيس في مولد كهربى والطرفان

T_1 ، T_2 موصلان بدائرة كهربية خارجية،

بينما يوضح الشكل (٢) تغير القوة الدافعة

المستحثة لنفس المولد مع الزمن :

(١) أى النقاط الموضحة بالشكل (٢)

A أو B أو C تمثل القوة الدافعة

المستحثة بالملف عند مروره بالوضع

العمودى على المجال ؟ فسر إجابتك.

(ب) أوجد الزمن الذى استغرقه الملف لتتغير

القوة الدافعة المستحثة من 45 V إلى

22.5 V للمرة الأولى.

(ج) إذا زادت سرعة دوران الملف،

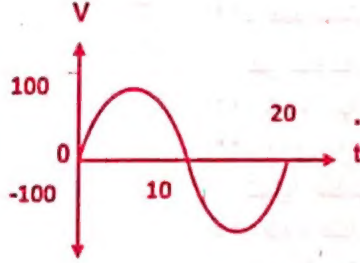
ما تأثير ذلك على كل من :

١- القيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة.

٢- الزمن الدورى.

$$[5 \times 10^{-4} \text{ s}]$$

٣٠- يمثل الشكل البياني المقابل التغير في القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف دينامو تيار متردد يدور بسرعة زاوية (ω) خلال 20 ميلي ثانية . مبتدأ من وضع الصفر . أوجد :



- ١- تردد التيار الناتج .
- ٢- القوة الدافعة المتولدة بعد 2.5 ميلي ثانية .
- ٣- متوسط القوة الدافعة الكهربائية المتولدة خلال 5 مللي ثانية .

٣١- (مسألة شاملة) دينامو بسيط ملفه مستطيل الشكل طوله 20 cm وعرضه 10 cm مكون من 35 لفة أدير الملف بسرعة منتظمة 3600 دورة في الدقيقة داخل فيض مغناطيسي كثافته 0.5 تسلا بدأ الدوران من الوضع العمودي أوجد :

- ١- التردد
- ٢- الزمن الدوري
- ٣- التردد الزاوي
- ٤- عدد مرات وصول التيار المتردد الى نهاية عظمى في الثانية
- ٥- عدد مرات وصول التيار المتردد الى صفر في الثانية
- ٦- ق . د . ك العظمى
- ٧- ق . د . ك الفعالة
- ٨- متوسط ق . د . ك المستحثة بعد دوران الملف ربع دورة من وضع مستوى الملف الذي يكون فيه عمودي على المجال
- ٩- متوسط ق . د . ك بعد دوران الملف 180 درجة من وضع الصفر (من الوضع العمودي)
- ١٠- متوسط ق . د . ك المستحثة بعد دوران الملف نصف دورة من مستوى الملف موازى للمجال
- ١١- ق . د . ك المتوسطة خلال ثلاثة أرباع دورة من البداية .
- ١٢- متوسط ق . د . ك خلال دورة كاملة .
- ١٣- ق . د . ك عندما يكون مستوى الملف في اتجاه المجال
- ١٤- ق . د . ك عندما يكون مستوى الملف عمودي على اتجاه خطوط الفيض .
- ١٥- ق . د . ك عندما يميل مستوى الملف بزاوية 60° على اتجاه خطوط الفيض
- ١٦- ق . د . ك عندما يصنع العمودي على مستوى الملف زاوية 30° مع الفيض
- ١٧- ق . د . ك عندما يصنع مستوى الملف زاوية 30° مع العمودي على المجال .
- ١٨- ق . د . ك عند مرور $\frac{1}{170}$ من الثانية من اللحظة التي يمر فيها الملف بالوضع الرأسى .
- ١٩- ق . د . ك عندما يصل الملف الى $\frac{1}{12}$ من الدورة من اللحظة التي تكون ق . د . ك = صفر

- ٢٠- ق . د . ك عند مرور $\frac{1}{120}$ من الثانية على اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف موازى للمجال .
- ٢١- حدد مستوى الملف بالنسبة لاتجاه خطوط الفيض بعد مرور $\frac{1}{170}$ من الثانية من بدء دورانه من وضع الصفر .
- ٢٢- شدة التيار العظمى اذا كانت المقاومة المتصلة بالملف 66 أوم .
- ٢٣- ما وضع مستوى الملف بالنسبة لاتجاه خطوط الفيض عندما تبلغ شدة التيار نهاية عظمى مع التعليل .
- ٢٤- شدة التيار اللحظية عندما يصنع مستوى الملف زاوية 30° مع العمودى على المجال .
- ٢٥- الزمن الذى يمضى حتى تصبح ق . د . ك المستحثة 66 فولت فى أول مرة
- ٢٦- الزمن الذى يمضى حتى تصبح ق . د . ك المستحثة 66 فولت لأول مرة
- ٢٧- القيمة العظمى لكل من فرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور مواز لطوله بسرعة $33m/s$ اذا كانت المقاومة 66 أوم .
- ٢٨- السرعة التى يجب أن يدور بها الملف للحصول على ق . د . ك مستحثة عظمى قدرها 264 فولت .
- ٢٩- شدة التيار الفعالة فى المقاومة 66 أوم
- ٣٠- الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض والمستوى العمودى على الملف عندما تكون القيمة اللحظية = القيمة الفعالة لشدة التيار .
- ٣١- الطاقة المستنفذة فى المقاومة 66 أوم لمدة 5 دقائق .
- ٣٢- الطاقة المستنفذة فى المقاومة 66 أوم خلال دورة كاملة .

-٣٢

إذا كانت القوة الدافعة المستحثة اللحظية للملف ديناو تعطى من العلاقة $emf = 100 \sin 9000 t$ احسب القيمة المتوسطة للقوة الدافعة الكهربائية خلال $\frac{1}{4}$ دورة مبتدءاً من وضع الصفر، واحسب الطاقة المستنفذة فى مقاومة 5Ω خلال $\frac{1}{2}$ دورة فقط مبتدءاً من وضع الصفر.

المحول الكهربى

- ٣٣- محول قدرته 300 watt وجهد ملفه الابتدائى 200 V و تيار ملفه الثانوى 5 A :
أ - احسب جهد ملفه الثانوى ، وهل هذا المحول رافع أم خافض للجهد ؟
ب - ما العامل الذى يتحكم فى قيمة الجهد الخارج منه ؟

- ٣٤- محول خافض كفاءته 90% وجهد ملفه الابتدائى 200 V وجهد ملفه الثانوى 9 V فإذا كانت شدة التيار فى الملف الابتدائى 0.5 A وعدد لفات الملف الثانوى 90 لفة ، فما شدة التيار فى الملف الثانى وعدد لفات الملف الابتدائى ؟

٣٥- محول خافض يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربائية 2500 V يعطى ملفه الثانوى تيار شدته 80 A والنسبة بين عدد لفات الملف الابتدائى إلى عدد لفات الملف الثانوى كنسبة $20 : 1$ وبفرض أن كفاءة هذا المحول 80% احسب القوة الدافعة الكهربائية بين طرفى الملف الثانوى وشدة التيار المار فى الملف الابتدائى .

٣٦- محول خافض يعمل فى نهاية الخطوط الناقلة للتيار المتردد يخفض الجهد الكهربى من 3000 V إلى 120 V فإذا كانت القدرة الناتجة من المحول 15 kw وكفاءة المحول 80% وعدد لفات ملفه الابتدائى 4000 لفة احسب :

أ - عدد لفات ملفه الثانوى
ب - شدة التيار فى كل من الملفين

٣٧- محول كهربى خافض للجهد كفاءته 100% عدد لفات ملفه الثانوى 600 لفة استُخدم لتشغيل جهاز قدرته 48 W وفرق جهده 24 V وذلك باستخدام مصدر كهربى قوته الدافعة الكهربائية 200 V احسب :

أ - عدد لفات ملفه الابتدائى
ب - شدة التيار المار فى الملف الابتدائى

٣٨- "يراد استخدام محول كهربى رافع لرفع الجهد الكهربى من 10 V إلى 50 V "

أ - هل هذا ممكن باستخدام جهد متردد أم جهد مستمر ؟ ولماذا ؟

ب - احسب عدد لفات الملف الثانوى إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 80 لفة بفرض أن كفاءة المحول 100%

ج - اقترح المواد الملائمة لصنع كل من قلب المحول والملفين الابتدائى والثانوى

٣٩- محول كهربى كفاءته 80% يعمل على مصدر تيار متردد قوته الدافعة 200 V ليعطى قوة دافعة كهربية 8 V فإذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 1600 لفة وشدة التيار المار فيه 0.2 A احسب :

أ - عدد لفات الملف الثانوى
ب - لماذا لا يوجد محول كهربى كفاءته 100% ؟

٤٠- محول كهربى خافض للجهد يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربائية 240 V فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائى 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى 250 لفة وكانت كفاءة المحول 75% احسب :

أ - مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة فى الملف الثانوى .

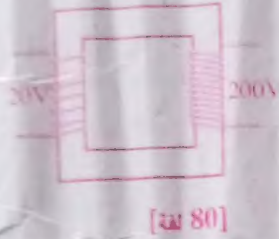
ب - اذكر ثلاث طرق يمكن بواسطتها تحسين كفاءة أى محول كهربى .

٤١- محول كهربى يحول 220 V إلى 17.6 V والنسبة بين عدد لفات ملفاته $10 : 1$ احسب كفاءة المحول .

٤٢- محول كهربى مثالى عدد لفات ملفيه 800 , 400 لفة اتصل بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربائية 100 V احسب أكبر وأصغر قوة دافعة كهربية يمكن الحصول عليها باستخدام هذا المحول .

٤٣- محول كهربى رافع للجهد كفاءته 90% يتصل ملفه الابتدائى بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربائية 100 V والنسبة بين تيار الملف الثانوى الى تيار الملف الابتدائى $20 : 1$ احسب فرق الجهد بين طرفى الملف الثانوى .

٤٤- الشكل المقابل يوضح محول كهربى خافض



للجهد : أ - لماذا يصنع القلب الحديدى من شرائح معزولة عن بعضها البعض ؟

ب - إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 640 لفة وكفاءة المحول 80% احسب عدد لفات الملف الثانوى .

٤٥- محول كهربى يعمل على فرق جهد 220 V وله ملفان ثانويان أحدهما موصل بمروحة كهربية صغيرة تعمل على $(6\text{ V}, 0.4\text{ A})$ والآخر موصل بمسجل يعمل على $(12\text{ V}, 0.35\text{ A})$ فإذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة احسب :

أ - عدد لفات كل من الملفين الثانويين .

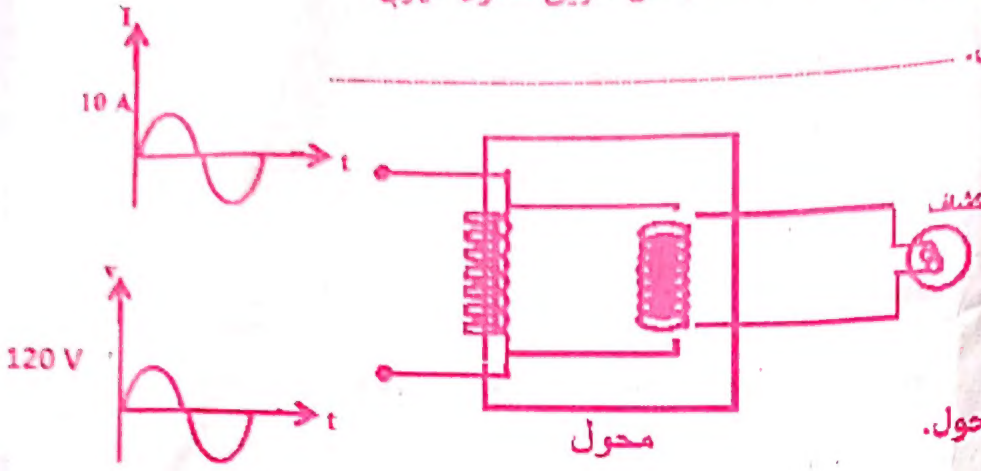
ب - شدة تيار الملف الابتدائى عند تشغيل كل من المروحة والمسجل معاً .

٤٦- مصباح كهربى مكتوب عليه $(120\text{ v} - 2000\text{ w})$ يراد تشغيله من منبع متردد جهده 220 v باستخدام محول كهربى كفاءته 80% احسب شدة التيار المار فى الملف الابتدائى للمحول ؟

٤٧- محول كهربى خافض للجهد كفاءته ثابتة ومقدارها 75% ويعمل على فرق جهد قدره 200 V وله ملفان ثانويان الأول متصل بجهاز قدرته 4.8 Watt ويعمل على فرق جهد قدره 12 V والثانى متصل بجهاز آخر مكتوب عليه $(24\text{ V} - 0.05\text{ A})$ فإذا علمت أن عدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة . احسب عدد لفات الملف الثانوى وشدة التيار المار فى الملف الابتدائى عند تشغيل الجهازين معاً .

في الرسم البياني المقابل يمثل التيار والجهد المتردد الناتج من مولد كهربى والذي يستخدم في اضاءة كشاف كهربى (220V , 500 W) عن طريق محول كهربى

7- ما نوع هذا المحول.



8- ما هي كفاءة المحول.

٩- ٤- تليفزيون يعمل على فرق جهد متردد قيمته العظمى 550 V وتردد 50 Hz يستمد هذا الجهد عن طريق محول رافع يتصل ملفه الابتدائى بطرفى دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 10 cm , 20 cm وكثافة فيضه 0.14 tesla بحيث كان عدد لفاته يساوى نصف عدد لفات الملف الابتدائى للمحول احسب عدد لفات الملف الثانوى للمحول . (بفرض أن كفاءة المحول 100%)

٥- ٥- محول كهربى خافض للجهد عدد لفات ملفه الابتدائى 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى 250 لفة فإذا كان جهد ملفه الابتدائى 240 □ وولت

أ - احسب القوة الدافعة الكهربائية المستحثة بين طرفى ملفه الثانوى

ب - إذا تولدت قوة دافعة كهربية عكسية مقدارها 4 □ وولت فى الملف الثانوى نتيجة تغير شدة التيار فى الملف الابتدائى بمعدل 5 أمبير /ثانية ، فاحسب معامل الحث المتبادل بين الملفين .

٥١- ٥١- محول كهربى متصل بمصدر متردد 220 v يمر فى ملفه الابتدائى تيار قيمته الفعالة 10 A اذا كانت القدرة الناتجة فى الملف الثانوى 1980 W وفرق الجهد المستحث بين طرفيه 22 V أوجد :
(أ) كفاءة المحول (ب) مقاومة دائرة الملف الثانوى

٥٢- ٥٢- القدرة المتولدة من محطة قوى كهربية 100 كيلو وات بفرق جهد 200 فولت عند المحطة ويوجد محول كهربى عند المحطة النسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 5 أوجد كفاءة النقل اذا استخدم لنقل هذه القدرة أسلاك مقاومتها 4 أوم .

٥٣- النسبة بين عدد لفات الملفين في محول رافع مثالي 100 : 1 فإذا وصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد 200 V :

- ١- احسب ق . د . ك التأثيرية في الملف الثانوي .
- ٢- احسب النسبة بين قيمة التيار في الملف الابتدائي الى الملف الثانوي .
- ٣- احسب القدرة الناتجة في الملف الثانوي اذا كانت شدة التيار المار فيه 2 A
- ٤- ماذا يحدث اذا استبدل المصدر المتردد بمصدر تيار مستمر له نفس القوة الدافعة للمصدر المتردد ؟

٥٤- محول كهربى مثالى وصل ملفه الثانوى بمصباح كهربى مقاومته $10\text{ }\Omega$ ولم يستهلك طاقة كهربية 3000 J خلال 5 s دقائق فإذا كانت القوة الدافعة الكهربائية المستحثة للمصدر الكهربى المتصل بالملف الابتدائى 200 V فولت . احسب كلا من :

- (i) شدة التيار المار في الملف الابتدائى
- (ii) شدة التيار المار في الملف الثانوي
- (iii) فرق الجهد الكهربى بين طرفى الملف الثانوي . ثم حدد نوع هذا المحول

٥٥- محول مثالى يعمل على فرق جهد ابتدائى 240 V فإذا كان عدد لفات الملف الثانوي ضعف عدد لفات الملف الابتدائى وشدة تيار الملف الابتدائى 3 A :

- (أ) اذكر نوع المحول .
- (ب) احسب كلا من : ١- فرق الجهد بين طرفى الملف الثانوي . ٢- شدة التيار في الملف الثانوي . ٣- القدرة الكهربائية الناتجة .

٥٦- يراد نقل قدرة كهربية مقدارها 200 kW من محطة توليد إلى أحد المصانع خلال خط مقاومته $0.5\text{ }\Omega$ فإذا كان فرق الجهد عند المحطة 1000 V احسب :

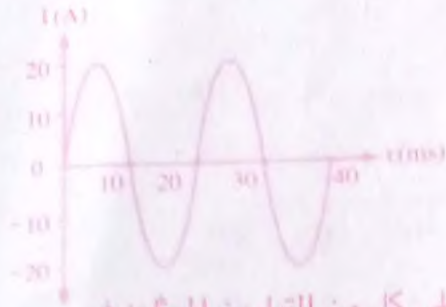
- أ - شدة التيار المار في الخط
- ب - الهبوط في الجهد
- ج - القدرة المفقودة على الخط

٥٧- تنتقل الطاقة الكهربائية من محطة قوى بواسطة كابلات (أسلاك) لها مقاومة كلية مقدارها $200\text{ }\Omega$ إذا علمت أن المولد يمد المحطة بقدرة قدرها 400 kW احسب القدرة المفقودة في الأسلاك نتيجة الحرارة عند :

أ - فرق جهد $2 \times 10^4\text{ V}$ ب - فرق جهد $5 \times 10^5\text{ V}$

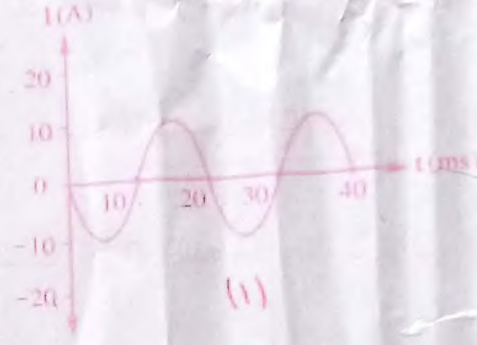
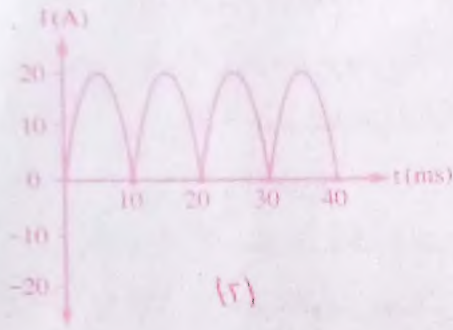
٥٨- إذا كانت قدرة إحدى محطات توليد الكهرباء 10^5 kW وتعمل هذه المحطة على فرق جهد قدره $5 \times 10^4\text{ V}$ فإذا أردنا نقل طاقة كهربية من هذه المحطة إلى أماكن توزيع تبعد عنها بمقدار 1000 km عبر أسلاك نقل مقاومة 1 km منها $0.25\text{ }\Omega$ فهل من الأفضل نقل الطاقة الكهربائية عند فرق جهد المحطة أم رفعه إلى $5 \times 10^6\text{ V}$ قبل نقله ؟

الشكل المقابل يمثل تغير التيار الكهربى
المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن :



(أ) أوجد السرعة الزاوية لللف الدينامو.
(ب) أوجد القيمة الفعالة لهذا التيار.

(ج) اشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين فى
الشكلين (١) و (٢).



[314.29 rad/s , 14.14 A]

المحرك الكهربى (الموتور)

٦٠- يتصل محرك كهربى بمصدر تيار كهربى 120 V احسب شدة التيار المار فى ملف
المحرك أثناء دورانه إذا كانت emf المستحثة العكسية المتولدة فيه 80 V ومقاومات
الملفات 5Ω

٦١- محرك كهربى مقاومة ملفاته 5Ω يعمل عند مرور تيار لا تقل شدته عن 1 A من
مصدر 100 V احسب :

أ - emf المستحثة العكسية

ب - شدة التيار عند بدء التشغيل

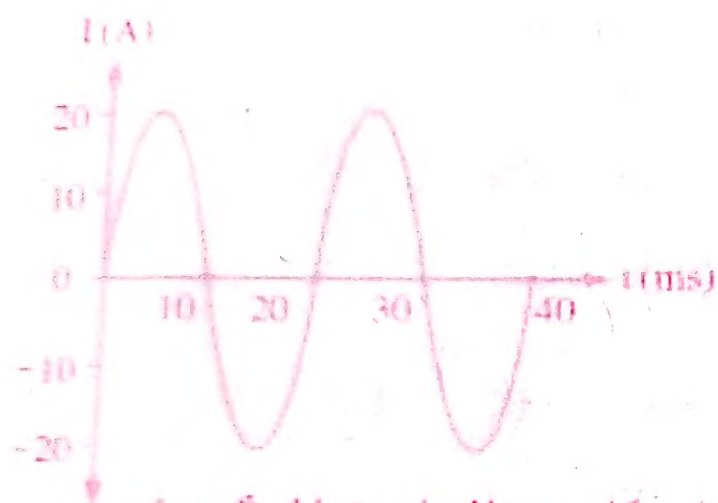
ج - المقاومة اللازم توصيلها لى تجعل شدة التيار 5 A

الشكل المقابل يمثل تغير التيار الكهربى

المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن :

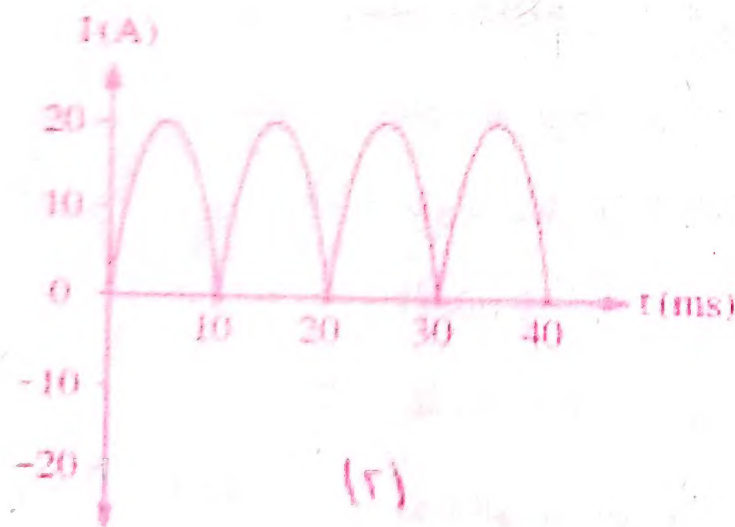
(أ) أوجد السرعة الزاوية ملف الدينامو.

(ب) أوجد القيمة الفعالة لهذا التيار.

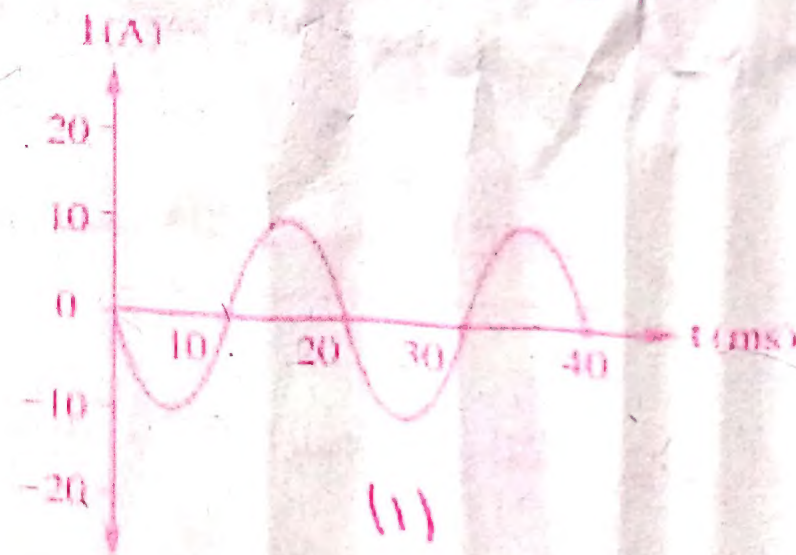


(ج) اشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين فى

الشكلين (١) و (٢).



(٢)



(١)

[314.29 rad/s , 14.14 A]

مسائل الرسم البياني

-١

الجدول التالي يوضح العلاقة بين قيمة الفيض المغناطيسي (ϕ_m) الذي يمر خلال ملف عدد لفاته 10 لفات ومقاومته 500Ω مع الزمن (t) :

$\phi_m \times 10^{-6} \text{ (weber)}$	0	100	200	300	300	300	300
t (ms)	0	1	2	3	4	5	6

(١) ارسم العلاقة البيانية بين (ϕ_m) على المحور الرأسى، (t) على المحور الأفقى.
(ب) من الرسم أوجد :

١- متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة خلال الثلاث ثوانى الأولى والثلاث ثوانى الأخيرة.

٢- متوسط شدة التيار المستحث المار فى الملف خلال الثلاث ثوانى الأولى عند توصيله بجلقانومتر حساس.

[1 V , 0 , 2 mA]

-٢

يتحرك سلك مستقيم طوله 20 cm داخل فيض مغناطيسى منتظم وعمودى على اتجاه حركة السلك،

الجدول التالي يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) المتولدة فى السلك وسرعة حركة السلك (v) :

emf (V)	0.01	0.02	0.03	0.05	a
v (m/s)	0.25	0.5	0.75	b	1.5

(١) ارسم العلاقة البيانية بين (emf) على المحور الرأسى، السرعة (v) على المحور الأفقى.
(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من a ، b

٢- كثافة الفيض المغناطيسى.

[0.06 V , 1.25 m/s , 0.2 T]

-٣-

فى تجربة لدراسة الحث المتبادل بين ملفين بكتلة الموصلة بين مفاتيح القوة الدافعة الكهربائية المستحثة المتولدة فى الملف الثانوى (emf) والمعدل الرئيسى للتيار فى الملف الثانوى فى وحدة التغير فى التيار $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ كما فى الجدول التالى

$(emf)_2$ (V)	0.1	0.3	0.5	0.6	0.9
$\frac{\Delta I}{\Delta t}$ (A/s)	0.2	0.6	1	x	1.8

(أ) ارسم العلاقة الساتية بين $(emf)_2$ على المحور الرأسى $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ على المحور الأفقى

(ب) من الرسم أوجد

١- قيمة x

٢- معامل الحث المتبادل بين الملفين.

[1.2 A/s , 0.5 H]

-٤-

الجدول التالى يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية المستحثة الناتجة فى ملف الثانوى ومعدل التغير فى شدة التيار فيه $(\Delta I/\Delta t)$ بالملى أمبير/ثانية

emf (V)	0.5	0.7	0.8	x	1.2
$\Delta I/\Delta t$ (mA/s)	50	70	80	110	120

(١) ارسم العلاقة البيانية بحيث تكون (emf) على المحور الرأسى $(\Delta I/\Delta t)$ على المحور الأفقى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- القوة الدافعة الكهربائية المستحثة المتولدة فى الملف عندما يكون معدل التغير فى شدة

التيار 110 مللى أمبير/ثانية.

٢- معامل الحث الذاتى للملف (L).

[1.1 V , 10 H]

-5-

مولد كهربي بسيط يمكنه تغيير سرعته الدورانية بلفه N لفة من لفاته N ومساحة كل لفة من لفاته $\frac{1}{\pi} \text{ m}^2$ يدور في مجال مغناطيسي منتظم كثافته الفيضية 10^{-3} T ، الجدول التالي يوضح العلاقة بين تردد التيار f (القيمة المستطردة) والقيمة القصوى للقوة الدافعة الكهربائية المستحثة المتولدة في الملف $(emf)_{\max}$

f (Hz)	10	20	25	40	b	80	100
$(emf)_{\max}$ (V)	80	160	a	320	480	640	800

(1) ارسم العلاقة البيانية بين f على المحور الأفقي، $(emf)_{\max}$ على المحور الرأسي

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من a ، b

٢- عدد لفات الملف.

[100 V , 60 Hz , 10^3 turn]

-6-

دينامو بسيط عدد لفاته N ومساحة كل لفة من لفاته $\frac{500}{\pi} \text{ cm}^2$ وتورده 50 Hz ، يدور في مجال مغناطيسي منتظم،

الجدول التالي يوضح العلاقة بين القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المستحثة المتولدة في الملف $(emf)_{\max}$ وكثافة الفيض المغناطيسي (B) :

$(emf)_{\max}$ (V)	100	150	200	x	450	600	800	1000
B (T)	0.1	0.15	0.2	0.3	0.45	0.6	y	1

(1) ارسم العلاقة البيانية بين B على المحور الأفقي، $(emf)_{\max}$ على المحور الرأسي

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من x ، y

٢- عدد لفات الملف.

[300 V , 0.8 T , 200 turn]

الجدول الآتي يعطى العلاقة بين قدرة الملف الابتدائي $(P_w)_p$ وقدرة الملف الثانوي $(P_w)_s$ المقابلة لها لمحول خافض للجهد النسبية من عدد لفات ملفيه 20 : 1

$(P_w)_p$ (watt)	1.25	2.5	3.75	5	6.25
$(P_w)_s$ (watt)	1	2	3	4	5

(١) ارسم العلاقة البيانية بين قدرة الملف الابتدائي $(P_w)_p$ على المحور الأفقي، قدرة الملف الثانوي $(P_w)_s$ على المحور الرأسى.
(ب) من الرسم أوجد :

- ١- كفاءة المحول.
- ٢- شدة التيار المار في الملف الابتدائي إذا كانت شدة التيار في الملف الثانوي 2 A وجهد الملف الابتدائي 220 V

[80 % , 0.1 A]

محول كهربى يمكن تغيير عدد لفات ملفه الثانوي للحصول على فروق جهد مختلفة والجدول التالى يوضح العلاقة بين V_s ، N_s للملف الثانوي :

V_s (V)	48	96	120	144
N_s (turn)	50	100	125	150

(١) ارسم العلاقة البيانية بين (V_s) على المحور الرأسى، (N_p) على المحور الأفقى.
(ب) من الرسم أوجد :

- ١- ميل الخط المستقيم.
- ٢- القدرة الناتجة من الملف الثانوي عندما تكون (لفة $N_s = 200$) ومقاومة دائرته 75Ω

[0.96 , 491.52 W]



الدرس الأول

دوائر التيار المتردد

- ١- اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :
 - ١- التيار الذي تتغير شدته دورياً من الصفر إلى نهاية عظمى ثم يعود إلى الصفر في نصف دورة ثم ينعكس اتجاهه وتزداد شدته إلى نهاية عظمى ثم يعود إلى الصفر في نصف الدورة الثاني .
 - ٢- تيار تتغير شدته واتجاهه دورياً بمرور الزمن .
 - ٣- عدد الذبذبات (الدورات الكاملة) التي يصنعها التيار المتردد في الثانية الواحدة .
 - ٤- الزمن الذي يستغرقه التيار المتردد لعمل ذبذبة كاملة .
 - ٥- جهاز يستخدم لقياس شدة التيار المتردد أو المستمر على أساس التمدد الذي تحدثه الحرارة التي يولدها التيار في سلك الأيرديوم البلاتيني .
 - ٦- جهاز يستخدم لقياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد .
 - ٧- الممانعة التي يلقاها التيار المتردد في الملف بسبب حثه الذاتي .
 - ٨- لوحان معدنيان متوازيان بينهما عازل ويقوم بتخزين الطاقة الكربية على شكل مجال كهربى .
 - ٩- النسبة بين الشحنة المتراكمة على أى من لوحى المكثف إلى فرق الجهد بينهما .
 - ١٠- الممانعة التي يلقاها التيار المتردد فى المكثف بسبب سعته .
 - ١١- الزاوية المحصورة بين متجهى الطور لفرق الجهد الكلى (V) وشدة التيار المتردد (I) .

٢- اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

- ١- من خواص التيار المتردد أنه
 - أ - ينعكس اتجاهه كل نصف دورة
 - ب - يمكن تمثيل تغير التيار المار به مع الزمن بخط مستقيم
 - ج - يصل فرق الجهد فيه إلى القيمة العظمى مرة واحدة كل دورة
 - د - لا يمكن رفع أو خفض شدته
- ٢- تردد التيار المستخدم فى مصر هو
 - أ - 60 Hz
 - ب - 100 Hz
 - ج - 50 Hz
 - د - 70 Hz
- ٣- من العمليات التي لا يصلح فيها استخدام التيار المتردد
 - أ - إنارة المصابيح
 - ب - التحليل الكهربى
 - ج - تشغيل المكثف
 - د - جميع ما سبق
- ٤- الفكرة العلمية التي تُبنى عليها عمل الأميتر الحرارى هى
 - أ - الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى
 - ب - عزم الازدواج
 - ج - الحث الكهرومغناطيسى
 - د - الأثر الحرارى للتيار الكهربى
- ٥- يستخدم الأميتر الحرارى فى قياس
 - أ - شدة التيار المتردد فقط
 - ب - شدة التيار المستمر فقط
 - ج - شدة التيار المتردد والمستمر
 - د - فرق الجهد المستمر

٦- تدريج الأميتر الحراري غير منتظم لأن كمية الحرارة المتولدة في السلك نتيجة مرور التيار فيه تتناسب طردياً مع

أ - مقاومة السلك

ب - فرق الجهد بين طرفي السلك

ج - شدة التيار المار في السلك

د - مربع شدة التيار المار في السلك

٧- في الدائرة المقابلة يكون فرق الجهد

مقاومة أومية

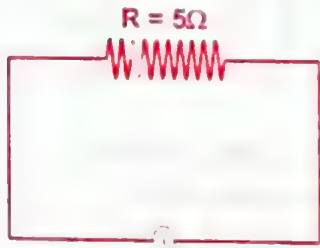
عديمة الحث

أ - متفق في الطور مع شدة التيار

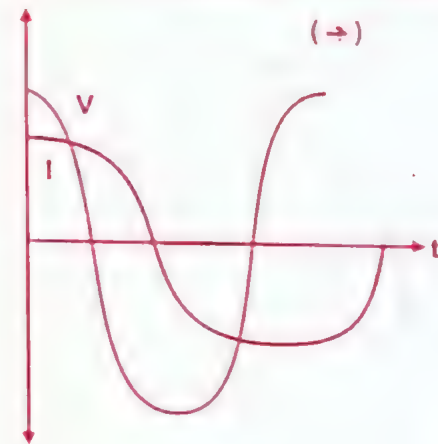
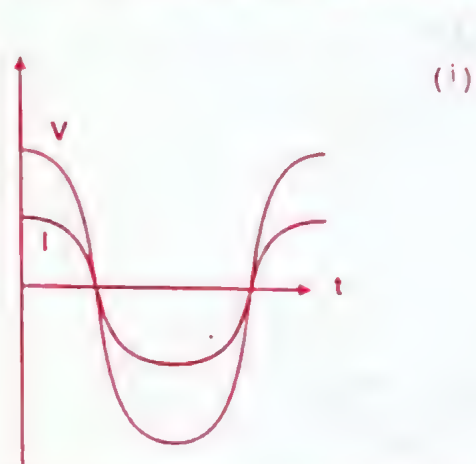
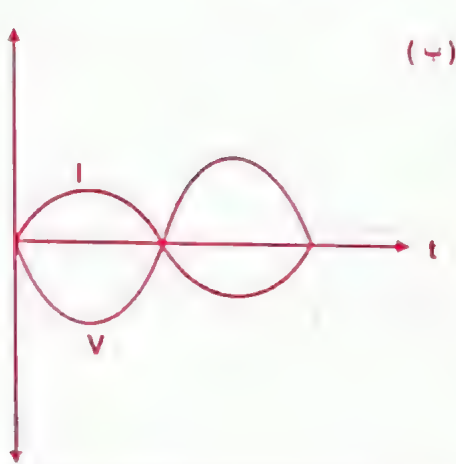
ب - متقدم على شدة التيار بزاوية طور 90°

ج - متأخر في الطور عن شدة التيار $\frac{1}{4}$ دورة

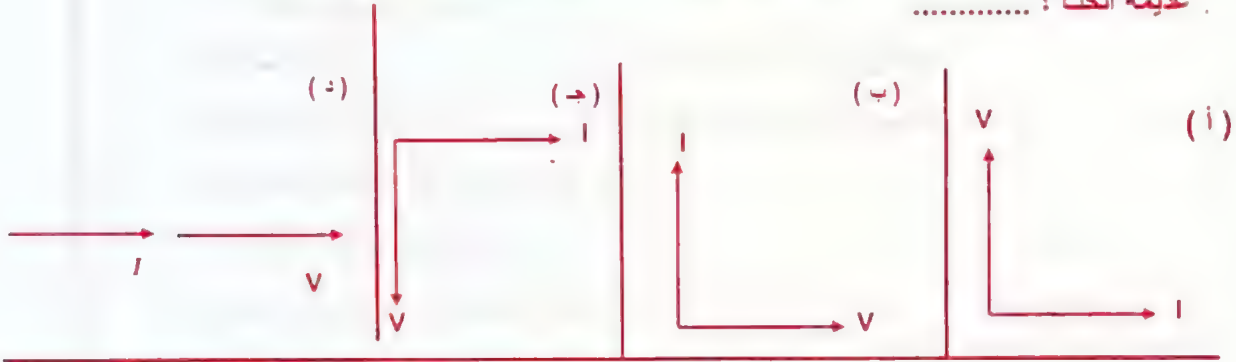
د - يساوي شدة التيار عددياً



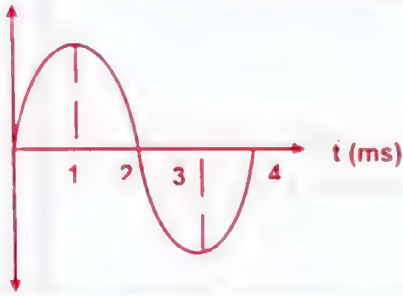
٨- أي العلاقات البيانية التالية تعبر عن تغير كل من شدة التيار (I) وفرق الجهد الكلي (V) مع الزمن في دائرة كهربية تحتوي على مقاومة أومية عديمة الحث ومصدر للتيار المتردد؟



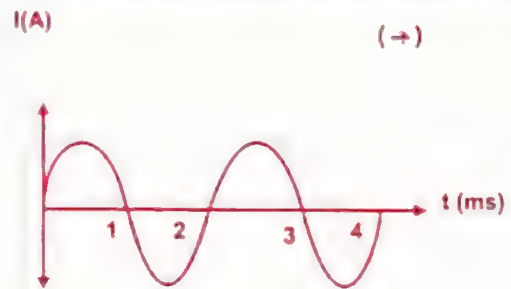
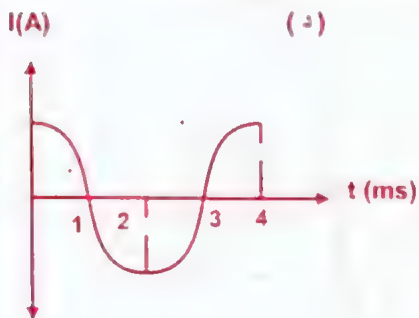
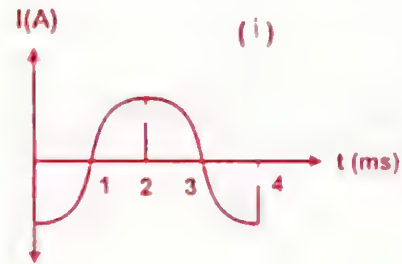
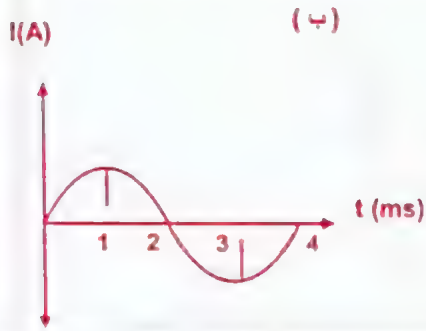
٩- أى الأشكال التالية يمثل التيار (I) وفرق الجهد الكلى (V) بالمتجهات الطورية فى مقاومة أومية عديمة الحث ؟



V(V)



١٠- إذا كان فرق الجهد (V) بين طرفى ملف حث متصل بمصدر تيار متردد يعبر عنه الرسم البياني المقابل فإن الرسم البياني الذى يعبر عن شدة التيار (I) المار فيه هو.....



١١- تتعين المفاعلة الحثية لملف من العلاقة

ب - $X_L = 2 f L$

أ - $X_L = f L$

د - $X_L = \omega L$

ج - $X_L = 2 \pi \omega L$

١٢- ملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي 0.2 H يمر به تيار متردد تردده 50 Hz فتكون قيمة مفاعله الحثية

أ - 31.4Ω ب - 6.28Ω ج - 0.628Ω د - 62.86Ω

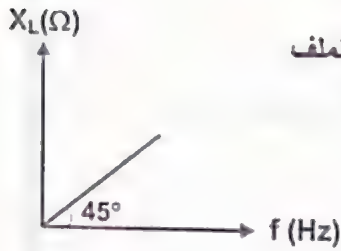
١٣- تيار متردد شدته 100 mA يمر خلال ملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي 0.1 H فإذا كان تردد التيار 50 Hz فإن فرق الجهد بين طرفي الملف يساوى

أ - $3.14 V$ ب - $31.4 V$ ج - $314 V$ د - $3140 V$

١٤- ملف حثه مفاعله الحثية تساوى 1000Ω فإذا تضاعفت قيمة كل من معامل الحث الذاتي للملف وتردد التيار المار به فإن مفاعله الحثية تصبح

أ - 2000Ω ب - 500Ω ج - 250Ω د - 4000Ω

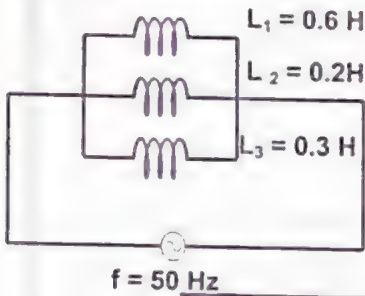
١٥- إذا كان الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين قيمة المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة وتردد التيار المار به فإن مقدار معامل الحث الذاتي لهذا



الملف هو

أ - $3.14 H$ ب - $6.28 H$

ج - $0.159 H$ د - $1.57 H$

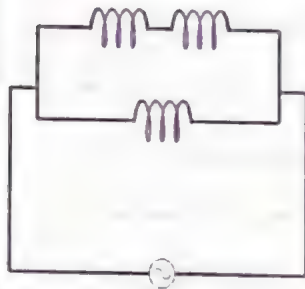


١٦- في الدائرة الكهربائية الموضحة ثلاث ملفات متباعدة

عديمة المقاومة ومتصلة معا على التوازي فإن المفاعلة

الحثية للمجموعة هي

أ - 0.1Ω ب - 6.28Ω ج - 31.4Ω د - 100Ω



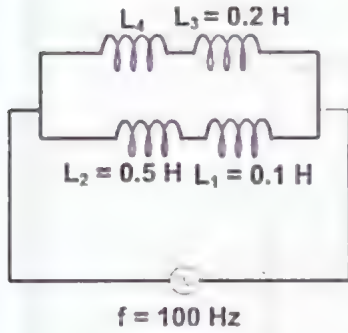
١٧- في الدائرة الكهربائية الموضحة إذا كانت الملفات متعائلة وقيمة

معامل الحث لكل منها 0.3 H وبفرض إهمال المقاومة الأومية لكل منها

والحث المتبادل بينها ، وكانت قيمة المفاعلة الحثية الكلية 12.56Ω فإن

تردد التيار هو

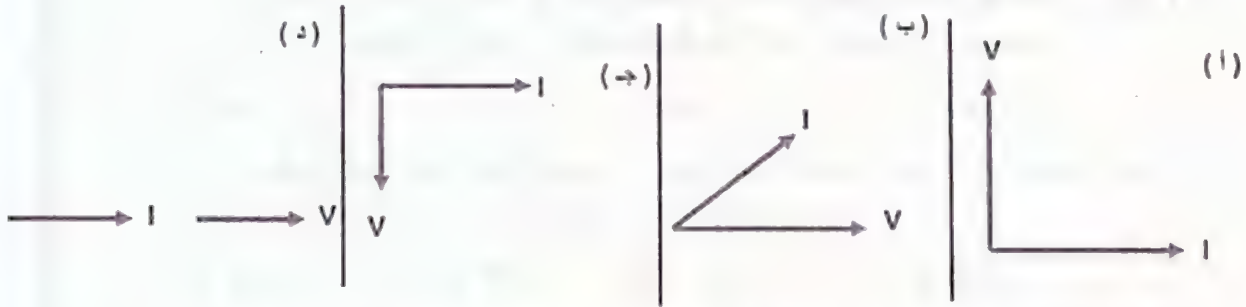
أ - $50 Hz$ ب - $60 Hz$ ج - $20 Hz$ د - $10 Hz$



١٨- في الدائرة الموضحة إذا كانت المفاعلة الحثية للمجموعة 251.2Ω فإن قيمة L_1 هي

- أ - 0.5 H ب - 2 H
ج - 1 H د - 0.8 H

١٩- أي الأشكال التالية يمثل التيار (I) وفرق الجهد الكلي (V) بالمتجهات الطورية في مكثف متصل بمصدر تيار متردد ؟



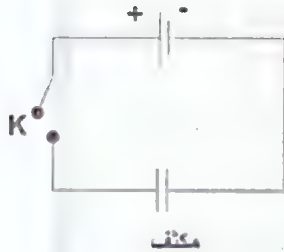
٢٠- إذا كانت سعة المكثف $3 \mu\text{F}$ وكان فرق الجهد بين لوحيه هو 1 V فإن الشحنة المتراكمة على أحد لوحيه هي

- أ - 3 mC ب - 0.03 mC ج - 0.003 mC د - 0.333 mC

٢١- في الدائرة الموضحة :

عند غلق المفتاح K فإن قيمة شدة التيار المار في الدائرة

- أ - تزداد بمرور الزمن ب - تقل ثم تزداد
ج - تنعدم عند تمام شحن المكثف
د - تزداد وتقل طبقاً لمنحنى جيبى



٢٢- عند توصيل مكثف بمصدر تيار متردد فإن

- أ - التيار والجهد يكون لهما نفس الطور
ب - التيار يتقدم على الجهد بزاوية طور 90°
ج - التيار يتأخر عن الجهد بزاوية طور 90° د - التيار ينعدم تماماً بعد فترة زمنية قصيرة

٢٣- ملف دينامو مهمل يتصل مباشرة بمكثف فإذا زاد تردد دوران الدينامو إلى الضعف فإن :

١ - المفاعلة السعوية للمكثف ...

- أ - تزداد للضعف ب - تقل للنصف ج - تزداد لأربعة أمثال د - تظل كما هي

٢ - شدة التيار العظمى المار في الدائرة

أ - تزداد للضعف ب - تقل للنصف ج - تزداد لأربعة أمثال د - تظل كما هي

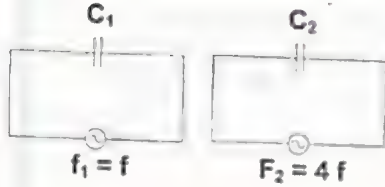
٢٤ - إذا وصل مكثف سعته $7 \mu F$ بمصدر تيار متردد تردده 50 Hz فإن المفاعلة السعوية للمكثف تكون

أ - 500Ω ب - 2Ω ج - 100Ω د - $10^4 \Omega$

٢٥ - مكثف ثابت السعة متصل مباشرة بمصدر تيار متردد تردده f فكانت مفاعلته السعوية 100Ω فإذا زاد تردد التيار إلى ثلاثة أمثال فإن مفاعلته السعوية

أ - تزداد لثلاثة أمثال ب - تزداد لتسعة أمثال ج - تقل للثلث د - تظل كما هي

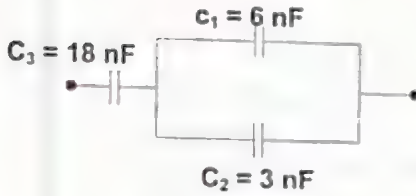
٢٦ - الشكل المقابل يوضح دائرتين يحتوي كل منهما على مصدر تيار متردد ومكثف فإذا كان $\frac{(X_C)_1}{(X_C)_2} = \frac{2}{3}$ فإن :



أ - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{4}$ ب - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{6}{1}$

ج - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{8}{3}$ د - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{12}$

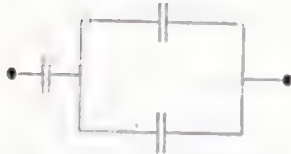
٢٧ - في الشكل الموضح تكون السعة الكلية لمجموعة المكثفات هي



أ - 20 nF ب - 21 nF ج - 16 nF د - 6 nF

٢٨ - في الشكل المقابل :

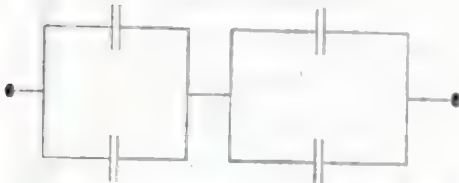
إذا كانت قيمة سعة كل مكثف C تكون السعة الكلية



أ - $1.5 C$ ب - $3 C$ ج - $\frac{2}{3} C$ د - C

٢٩ - في الشكل المقابل :

إذا كانت قيمة سعة كل مكثف 1 pF تكون السعة الكلية ...



أ - 4 pF ب - 2 pF ج - $\frac{1}{2} \text{ pF}$ د - 1 pF

٣٠ - في الشكل المقابل : إذا كانت جميع المكثفات متساوية في السعة والسعة الكلية للمجموعة $10 \mu F$ فإن سعة المكثف الواحد هي



أ - $10 \mu F$ ب - $50 \mu F$ ج - $2 \mu F$ د - $12 \mu F$

٣١ - فرق الجهد المتردد يسبق التيار بزاوية 90° عندما يمر التيار المتردد في

أ) ملف حث مقاومته الأومية مهملة ب) مقاومة أومية ج) مكثف

٣٢- إذا كانت المفاعلة الحثية لملف 440Ω حيث L هي المفاعلة الحثية للملف فيكون تردد التيار =

(أ) 140 Hz (ب) 400 Hz (ج) 70 Hz (د) 44 Hz

C

C

C

٣٣- في الشكل الموضح :

إذا كانت جميع المكثفات متساوية في السعة وكانت المفاعلة السعوية الكلية 50Ω فإن قيمة سعة كل مكثف C تساوى ($\pi = 3.14$)

$$f = \frac{500}{3.14} \text{ Hz}$$

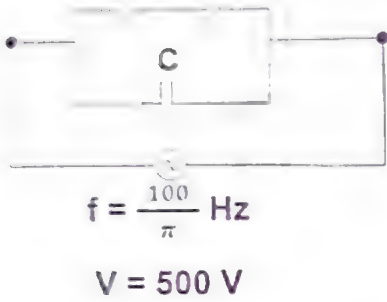
أ - $2 \mu\text{F}$ ب - $10 \mu\text{F}$ ج - $20 \mu\text{F}$ د - $50 \mu\text{F}$

$30 \mu\text{F}$ $15 \mu\text{F}$

٣٤- في الشكل الموضح :

إذا كانت قيمة التيار الفعال المار في الدائرة هي 2 A فإن قيمة سعة المكثف C تساوى

أ - $15 \mu\text{F}$ ب - $10 \mu\text{F}$ ج - $20 \mu\text{F}$ د - $50 \mu\text{F}$



٣) ماذا نعنى بقولنا أن :

٢ - المفاعلة الحثية لملف 50Ω

١ - تردد التيار 50 Hz

٤ - المفاعلة السعوية لمكثف 600Ω

٣ - سعة مكثف $5 \mu\text{F}$

٤) علل لما يأتى :

- ١- تستخدم خاصية الأثر الحرارى للتيار المتردد كأساس لعمل الأميتر الحرارى .
- ٢- يصنع السلك المشدود بين المسمارين فى الأميتر الحرارى من سبيكة الأيريديوم البلاتينى .
- ٣- يوصل بسلك الأيريديوم البلاتينى فى الأميتر الحرارى مقاومة R على التوازي .
- ٤- يدمج الأميتر الحرارى فى الدائرة الكهربائية على التوالى .
- ٥- تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم .
- ٦- يستخدم الأميتر الحرارى فى قياس شدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر .
- ٧- وجود نسبة خطأ فى دلالة الأميتر الحرارى (الخطأ الصفري) .
- ٨- غالباً ما يشد السلك فى الأميتر الحرارى على لوحة من مادة لها نفس معامل التمدد للسلك مع عزله عنها .
- ٩- يكون لفرق الجهد وشدة التيار فى مقاومة عديمة الحث نفس الطور .

في المقاومة الأومية عديمة الحث يزداد التيار والجهد معا حتى يصلا لنهاية عظمى ويهبطا معا حتى يصلا للصفر .

- ١٠ - عند الترددات العالية جداً يكاد يندعم مرور التيار المتردد في ملف الحث .
- ١١ - تصل المفاعلة الحثية لملف الحث لقيم كبيرة جداً عند الترددات العالية .
- ١٢ - مرور التيار المتردد في ملف حث عديم المقاومة لا ينتج عنه فقد في القدرة الكهربائية .
- ١٣ - عند زيادة عدد لفات الملف تزداد المفاعلة الحثية له لمرور تيار متردد ثابت التردد .
- ١٤ - تزداد المفاعلة الحثية لملف عند وضع قضيب من الحديد المطاوع داخله ومرار نفس التيار المتردد فيه .
- ١٥ - عند توصيل مجموعة من ملفات الحث على التوازي فإن المفاعلة الحثية المكافئة لهم تكون أقل من المفاعلة الحثية لأي منهم .
- ١٦ - عند توصيل مكثف بمصدر كهربى مستمر فإن التيار يمر لفترة قصيرة ثم يندعم .
- ١٧ - لا تسبب المفاعلة السعوية للمكثف فقد في القدرة الكهربائية .
- ١٨ - عند مرور تيار كهربى ذو تردد عال في مكثف فإن الدائرة الكهربائية تكاد تكون مغلقة .
- ١٩ - نقل المفاعلة السعوية لمكثف عند زيادة تردد التيار المار فيه .
- ٢٠ - عند توصيل مجموعة من المكثفات على التوازي فإن المفاعلة السعوية للمجموعة تكون أقل من المفاعلة السعوية لكل مكثف منفرداً .
- ٢١ - المفاعلة الحثية لملف التيار المستمر تساوى صفر بينما المفاعلة السعوية للتيار المستمر تساوى ما لا نهاية .
- ٢٢ - يفضل التيار المتردد عن التيار المستمر في نقله من أماكن إنتاجه الى أماكن استهلاكه .
- ٢٣ - يستخدم الأميتر الحرارى في قياس كلاً من شدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر .
- ٢٤ - عند قطع جزء من لفات الملف الحلزوني وتوصيل الجزء الباقى بنفس المصدر المتردد فإن مفاعله الحثية تقل .
- ٢٥ - لا يمر التيار المستمر في دائرة المكثف بينما يمر التيار المتردد فيها .
- ٢٦ - تستخدم المكثفات في فصل التيارات منخفضة التردد عن التيارات مرتفعة التردد .
- ٢٧ - تقل المفاعلة السعوية لمكثف عند زيادة تردد التيار المار فيه .
- ٢٨ - عند توصيل مجموعة من المكثفات على التوازي فإن المفاعلة السعوية للمجموعة تكون أقل من المفاعلة السعوية لكل مكثف منفرداً .

٥) ما المقصود بكل مما يأتى :

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| ١ - التيار المتردد | ٢ - تردد التيار المتردد |
| ٣ - الزمن الدورى للتيار المتردد | ٤ - المفاعلة الحثية لملف |
| ٥ - المكثف | ٦ - سعة المكثف |
| ٧ - المفاعلة السعوية لمكثف | |

٦) ما العوامل التى يتوقف عليها كل من :

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| ١ - زاوية انحراف مؤشر الأميتر الحرارى | ٢ - المفاعلة الحثية لملف حث |
| ٣ - المفاعلة السعوية لمكثف | |

(٧) ماذا يحدث في كل مما يأتي :

- ١- مرور تيار متردد في مقاومة أومية بالنسبة لدرجة حرارتها .
- ٢- عند تثبيت سلك البلاتين الأيريديوم البلاتيني على لوح معدني مختلف عن مادة السلك في معامل التمدد الحراري .
- ٣- مرور تيار مستمر في الأميتر الحراري .
- ٤- مرور تيار متردد في الأميتر الحراري .
- ٥- قطع التيار عن دائرة تحتوي على الأميتر الحراري .
- ٥- انقطاع خيط الحرير في الأميتر الحراري .
- ٦- مرور تيار متردد في ملف حث بالنسبة لزاوية الطور بين الجهد والتيار .
- ٧- مرور تيار متردد ذو تردد عالي جداً في ملف حث بالنسبة لقيمة X_L .
- ٨- لف أسلاك ملف لفا مزدوجاً بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .
- ٩- تقليل المسافات بين لفات الملف الحثي إلى النصف بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .
- ١٠- ادخال قلب من الحديد المطاوع (ساق من الألمونيوم) في ملف حلزوني بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .
- ١١- توصيل مكثف بمصدر تيار مستمر .
- ١٢- مرور تيار متردد في مكثف بالنسبة لزاوية الطور بين الجهد والتيار .
- ١٣- زيادة تردد تيار متردد في دائرة مكثف بالنسبة لقيمة X_C .
- ١٤- زيادة سعة مكثف يمر في دائرته تيار متردد بالنسبة لقيمة X_C .
- ١٥- زيادة سرعة دوران ملف الدينامو بالنسبة لقيمة المفاعلة السعوية لمكثف متصل بطرفي الدينامو .

(٨) اذكر وظيفة أو استخداماً واحداً لكل مما يأتي :

- ١ - التيار المتردد .
- ٢ - التيار المستمر .
- ٣ - الأميتر الحراري .
- ٤ - سلك الأيريديوم البلاتيني في الأميتر الحراري .
- ٥ - خيط الحرير في الأميتر الحراري .
- ٦ - البكرة في الأميتر الحراري .
- ٧ - الملف الزنبركي في الأميتر الحراري .
- ٨ - المقاومة R المتصلة على التوازي بسلك الأيريديوم البلاتيني في الأميتر الحراري .
- ٩ - المكثف الكهربائي .

(٩) قارن بين كل مما يأتي :

- ١- التيار المتردد والتيار المستمر .
- ٢- الأميتر الحراري والأميتر ذو الملف المتحرك (من حيث : فكرة العمل - سبب حركة المؤشر على التدريج - الاستخدام - التدريج - التأثير بحرارة الجو - حركة المؤشر - سبب اتزان المؤشر - وظيفة الملف الزنبركي)

- ٣- قراءة أميتر حرارى متصل مع ملف حث ومصدر كهربى فى دائرة مغلقة عند مرور تيار متردد وتيار مستمر لهما نفس ق . د . ك
- ٤- المكثف والملف (من حيث : نوع الطاقة المخزنة فى كل منهما عند توصيلهما بمصدر كهربى)
- ٥- المفاعلة السعوية والمفاعلة الحثية (من حيث : تأثير زيادة التردد على كل منهما)

(١٠) امتى :

- ١- يتقدم فرق الجهد على التيار بمقدار 90° فى دائرة تيار متردد .
- ٢- يتأخر فرق الجهد على التيار بمقدار 90° فى دائرة تيار متردد .
- ٣- تنعدم المفاعلة الحثية لملف حث فى دائرة مغلقة .
- ٤- تصبح المفاعلة السعوية لمكثف = مالا نهاية .
- ٥- تقترب قيمة المفاعلة السعوية لمكثف ثابت السعة متصل بمصدر تيار متردد من الصفر .

(١١) اذكر شرط حدوث كلا من :

- ١- عدم ظهور تأثير حرارة الجو على سلك الأميتر الحرارى .
- ٢- معايرة الأميتر الحرارى .
- ٣- ثبات مؤشر الأميتر الحرارى مع مرور تيار خلاله ذو قيمة معينة .

(١٢) أسئلة متنوعة :

١- ما مميزات التيار المتردد ؟

٢- بين بالرسم مع كتابة البيانات تركيب الأميتر الحرارى ثم اشرح كيفية عمله .

٣- اذكر بالفكرة العلمية (الأساس العلمى) للأميتر الحرارى .

٤- ما عيوب الأميتر الحرارى ؟ وكيف يمكن تلافيها ؟

٥- كيف يتم تدريج الأميتر الحرارى ؟

٦- كيف نحسب السعة الكلية لعدة مكثفات متصلة معا :

أ - على التوالي ب - على التوازي

X

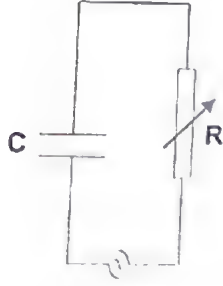


٧- فى الدائرة الكهربائية الموضحة :

ما الفرق فى الطور بين شدة التيار وفرق الجهد الكلى للتيار المتردد إذا كان

العنصر X هو :

أ - مقاومة أومية ب - ملف حث عديم المقاومة ج - مكثف



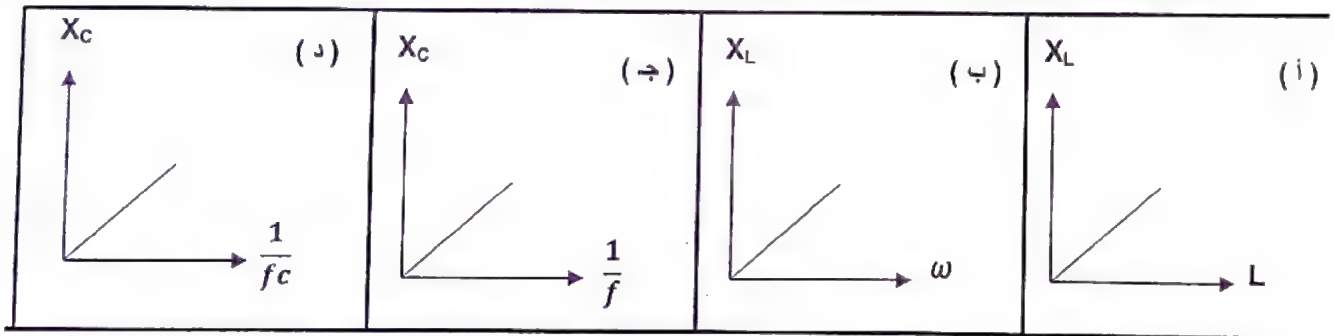
٨- مولد كهربى مقاومته مهملة تردده f متصل على التوالي مع مكثف ذى لوحين متوازيين سعته C ومقاومته R كما هو موضح بالشكل المقابل ، عدلت المقاومة المتغيرة حتى أصبحت زاوية الطور بين التيار فى الدائرة والقوة الدافعة الكهربائية المستعملة 60° ،
وضح أن العلاقة التى تربط بين كل من C ، R ، F يمكن تمثيلها على الصورة :
 $(2 \pi f C R)^2$

٩- مولد تيار متردد يمكن تغيير سرعة دوران ملفه ، وبالتالي تغير تردد التيار الكهربى المتولد منه ،
بين كيف تتغير النهاية العظمى لفرق الجهد ($V_{max} = NBA\omega$) بين طرفيه مع زيادة التردد ،
إذا أدمجت فى دائرة امولد مقاومة أومية R عديمة الحث ثم استبدلت بملف حث L وبعد ذلك
استبدل الملف بمكثف C عديم المقاومة الأومية ، أوجد النهاية العظمى لشدة التيار فى كل حالة
موضحاً العلاقة بينها وبين تردد التيار .

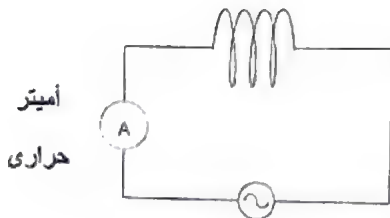
١٠- اكتب الكميات الفيزيائية التى تتعين من العلاقات الرياضية الآتية :

أ - $V_{max} \sin \omega t$ ب - $2 \pi f$ ج - ωL د - $\frac{1}{X_C C}$

١١- اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتى :



" حيث (X_L) المفاعلة الحثية لملف ، (L) معامل الحث الذاتى لملف ، (ω) السرعة الزاوية ، (X_C) المفاعلة السعوية لمكثف ، (f) التردد ، (C) سعة المكثف "



١٢- ملف حث عديم المقاومة متصل بأميتر حرارى ومصدر تيار متردد على التوالي ماذا يثبت لقراءة الأميتر الحرارى مع ذكر السبب عند :

أ - وضع قلب معدنى داخل الملف .

ب - استبدال المصدر بمصدر آخر له نفس القيمة الفعالة للجهد ولكن تردده أقل .

ج - توصيل الملف بملف آخر مماثل له على التوازي .

د - توصيل الملف بملف آخر مماثل له على التوالي .

١٣- وضح لماذا :

أ - يتقدم فرق الجهد على التوالي في الطور بمقدار $\frac{1}{2}$ دورة عند مرور تيار متردد في ملف حث عديم المقاومة الأومية .

ب - يتأخر فرق الجهد على التيار في الطور بمقدار $\frac{1}{2}$ دورة عند مرور تيار متردد في مكثف .

١٤- اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة في حساب كلا من :

(أ) المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة .

(ب) المفاعلة الحثية الكلية لملف حث يتصلان على التوازي .

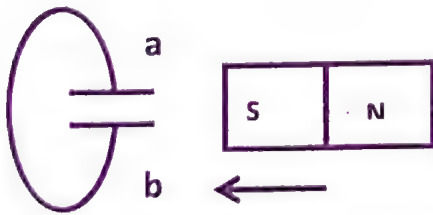
(ج) سعة المكثف بدلالة خصائصه .

١٥- أثبت أن المقدار $\sqrt{\frac{L}{C}}$ له نفس وحدات قياس المقاومة حيث (L) هي الحث الذاتي للملف و (C) سعة المكثف .

١٦- وضح أن المقدار $\frac{L}{R}$ له نفس وحدات قياس الزمن حيث (L) هي الحث الذاتي للملف و (R) المقاومة الأومية .

١٧- وضح أن المقدار (RC) له نفس وحدات الزمن حيث (C) هي سعة المكثف و (R) المقاومة الأومية .

١٨- في الشكل الموضح أمامك يتحرك قضيب مغناطيسي داخل حلقة معدنية بها مكثف حدد قطبية المكثف a & b



إرشادات لحل المسائل

$$X_L = 2 \pi f L = \omega L (\Omega)$$

■ لتعيين المفاعلة الحثية لملف :

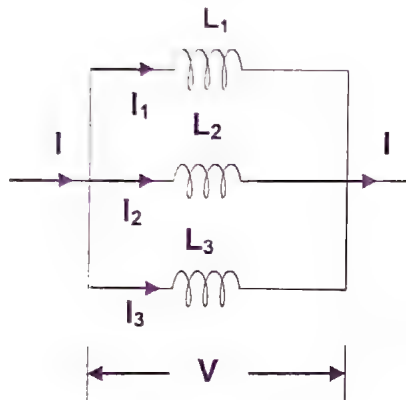
$$L = \frac{\mu N^2}{l} (H)$$

حيث :

$$\frac{(X_L)_1}{(X_L)_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$$

■ لمقارنة بين المفاعلة الحثية لملفين :

إذا وصلت الملفات على التوازي



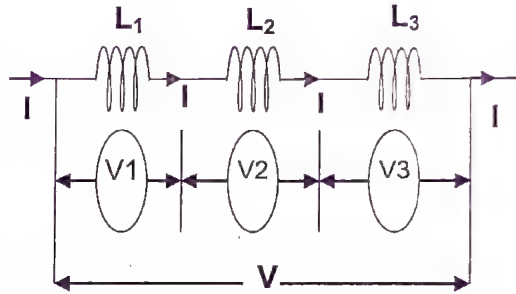
$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{(X_L)_1} + \frac{1}{(X_L)_2} + \frac{1}{(X_L)_3} + \dots$$

في حالة موصلان على التوازي

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}, X_L = \frac{(X_L)_1 (X_L)_2}{(X_L)_1 + (X_L)_2}$$

إذا وصلت الملفات على التوالي



$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$$

$$X_L = (X_L)_1 + (X_L)_2 + (X_L)_3 + \dots$$

إذا كانت المفاعلات الحثية للملفات متساوية وعددها (n)

$$L = \frac{L_1}{n}$$

$$L = n L_1$$

$$X_L = \frac{(X_L)_1}{n}$$

$$X_L = n (X_L)_1$$

■ لتعيين شدة التيار المتردد في دائرة تحتوي على ملف حث عديم المقاومة الأومية

$$I = \frac{V_L}{X_L}$$

$$C = \frac{Q}{V} (F)$$

■ لتعيين سعة المكثف :

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{\omega C} (\Omega)$$

■ لتعيين المفاعلة السعوية لمكثف :

$$X_L = 2 \pi f L = \omega L (\Omega)$$

لتعيين المفاعلة الحثية لملف :

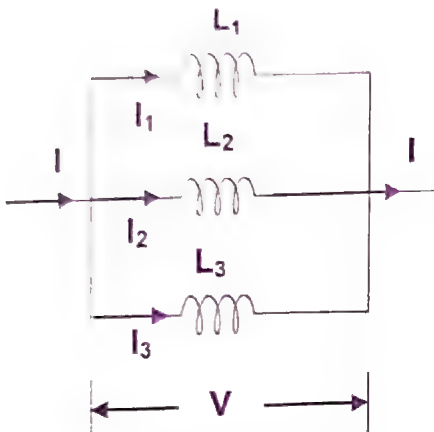
$$L = \frac{\mu AN^2}{l} (H)$$

حيث :

$$\frac{(X_L)_1}{(X_L)_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$$

لمقارنة بين المفاعلة الحثية لمففين :

إذا وصلت الملفات على التوازي



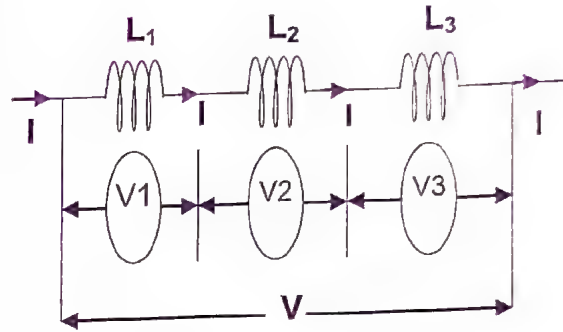
$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{(X_L)_1} + \frac{1}{(X_L)_2} + \frac{1}{(X_L)_3} + \dots$$

في حالة موصلان على التوازي

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}, X_L = \frac{(X_L)_1 (X_L)_2}{(X_L)_1 + (X_L)_2}$$

إذا وصلت الملفات على التوالي



$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$$

$$X_L = (X_L)_1 + (X_L)_2 + (X_L)_3 + \dots$$

إذا كانت المفاعلات الحثية للملفات متساوية وعددها (n)

$$L = \frac{L_1}{n}$$

$$L = n L_1$$

$$X_L = \frac{(X_L)_1}{n}$$

$$X_L = n (X_L)_1$$

لتعيين شدة التيار المتردد في دائرة تحتوي على ملف حث عديم المقاومة الأومية

$$I = \frac{V_L}{X_L}$$

$$C = \frac{Q}{V} (F)$$

لتعيين سعة المكثف :

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{\omega C} (\Omega)$$

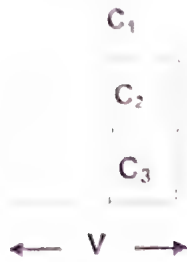
لتعيين المفاعلة السعوية لمكثف :

$$\frac{(X_C)_1}{(X_C)_2} = \frac{f_2 C_2}{f_1 C_1}$$

■ للمقارنة بين المفاعلة السعوية لمففين :

■ لتعيين المفاعلة السعوية المكافئة لعدة مكثفات :

إذا وصلت المكثفات على التوازي



$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

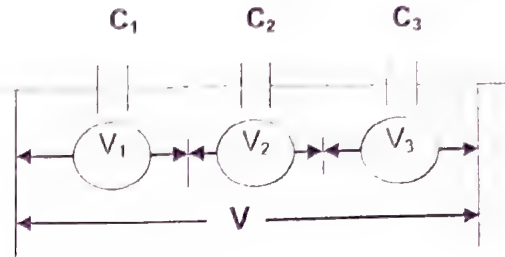
$$\frac{1}{X_C} = \frac{1}{(X_C)_1} + \frac{1}{(X_C)_2} + \frac{1}{(X_C)_3} + \dots$$

في حالة مكثفان موصلان على التوازي

$$C = C_1 + C_2$$

$$X_C = \frac{(X_C)_1 (X_C)_2}{(X_C)_1 + (X_C)_2}$$

إذا وصلت المكثفات على التوالي



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

$$X_C = (X_C)_1 + (X_C)_2 + (X_C)_3 + \dots$$

في حالة مكثفان موصلان على التوالي

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$X_C = (X_C)_1 + (X_C)_2$$

إذا كانت المكثفات متساوية السعة وعددها (n)

$$C = nC_1$$

$$X_C = \frac{(X_C)_1}{n}$$

$$C = \frac{C_1}{n}$$

$$X_C = n (X_C)_1$$

$$I = \frac{V_C}{X_C}$$

■ لتعيين شدة التيار المتردد في دائرة تحتوى على مكثف :

(١٣) مسائل :

المفاعلة الحثية X_L

١- ملف حثه الذاتى 0.7 H مهمل المقاومة وصل مع مصدر تيار متردد قوته الدافعة 120 V وتردده 50 Hz ، احسب :

أ - المفاعلة الحثية للملف ب - شدة التيار المار في الدائرة

- ٢- ملف حث مقاومته الأومية مهملة عندما يمر به تيار متردد تردده f تكون مفاعله الحثية 12Ω وإذا زاد تردده بمقدار 20 Hz تصبح مفاعله الحثية 18Ω ، احسب تردد التيار في الحالتين ، ثم احسب معامل الحث الذاتي للملف .

- ٣- ملف حث معامل حثه الذاتي 2 H ومقاومته الأومية مهملة وصل بمصدر جهد تيار متردد قيمته العظمى $100\sqrt{2} \text{ V}$ وتردده 40 Hz ، احسب مفاعله الحثية .

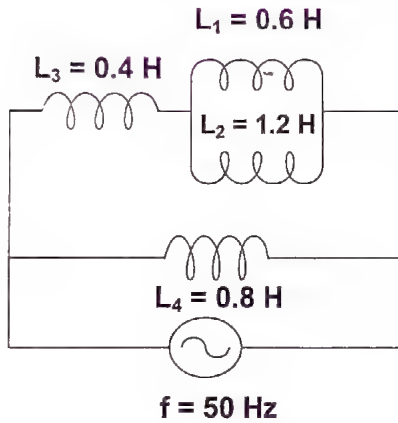


$$V = 240 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

- ٤- في الدائرة الموضحة :

إذا كانت قراءة الأميتر الحراري هو 4 A ، احسب معامل الحث الذاتي للملف علماً بأن مقاومته الأومية مهملة .

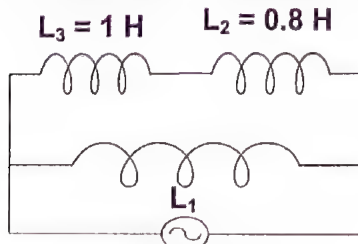


$$f = 50 \text{ Hz}$$

- ٥- في الدائرة الموضحة :

احسب المفاعلة الحثية الكلية بفرض إهمال الحث المتبادل بين الملفات .

- ٦- ثلاثة ملفات حث مقاومتها الأومية مهملة ومعامل الحث الذاتي لكل منها $L_1 = L$ ، $L_2 = 2L$ ، $L_3 = 3L$ وصلت معاً بشكل معين بمصدر تيار متردد تردده $\frac{500}{11} \text{ Hz}$ فكانت قيمة المفاعلة الحثية الكلية لهم $(200\pi L \Omega)$ وضح بالرسم كيفية توصيلهم معاً .



$$V = 300 \text{ V}$$

$$f = \frac{500}{\pi} \text{ Hz}$$

- ٧- في الدائرة الموضحة :

إذا كانت شدة التيار المار في الدائرة 0.5 A أوجد L_1

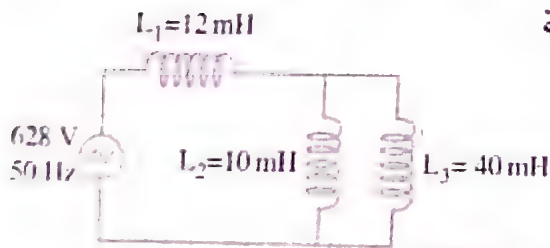
- ٨- ملف حلزوني عدد لفاته 100 لفة ومساحة كل لفة من لفاته 10 cm^2 وطوله 25 cm وصل بمصدر جهد متردد تردده $\frac{200}{\pi} \text{ Hz}$ احسب المفاعلة الحثية للملف عندما يكون
- أ- داخل الملف هواء معامل نفاذيته $\frac{T.m}{\Lambda} = 4 \pi \times 10^{-7}$
- ب- داخل الملف حديد معامل نفاذيته $\frac{T.m}{\Lambda} = 3 \times 10^{-3}$

- ٩- ملف عدد لفاته N وطوله l ومساحة وجهه A وملف آخر عدد لفاته 2 N وطوله 2 l ومساحة مقطعه 2 A احسب النسبة بين الحث الذاتي للملفين بفرض إهمال الحث المتبادل بينهما .

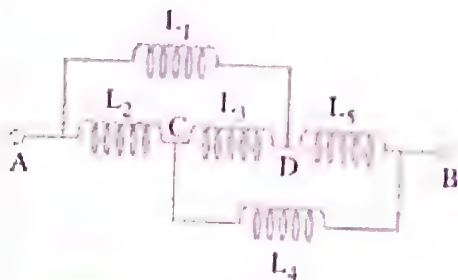
- ١٠- مجموعة متماثلة من ملفات الحث أدمجت في دائرة يمر بها تيار تردده 50 Hz على التوالي فكانت المفاعلة الحثية لها هي 50Ω وإذا وصلت نفس الملفات على التوازي في نفس الدائرة كانت المفاعلة الحثية لها معاً 2Ω احسب :

- أ - عدد اللفات .
ب - المفاعلة الحثية للملف الواحد .
ج - معامل الحث الذاتي لكل منها .
(بفرض إهمال المقاومة الأومية للملفات والحث المتبادل بينها)

- ١١- احسب المفاعلة الحثية لملف من طبقة واحدة عدد لفاته 300 لفة وملفوف حول قضيب أسطواني من الحديد نفاذيته 0.002 وبر/ أمبير ز متر ونصف قطره 2.1 سم وطوله 15 سم ويتصل بمصدر كهربى تردده 50 هيرتز .



- ١٢- تتكون الدائرة المقابلة من ملفات حث عديمة المقاومة الأومية ومصدر متردد، أوجد :
- (أ) شدة التيار الكلى .
(ب) شدة التيار فى كل ملف .
(علماً بأن : $\pi = 3.14$) [100 A , 100 A , 80 A , 20 A]



- ١٣- فى الدائرة الموضحة أمامك :
- خمسة ملفات حثية، إذا علمت أن الحث الذاتى لكل منها 50 mH، أوجد الحث الذاتى الكلى بين النقطتين A ، B [50 mH]

المفاعلة السعوية X_C وتوصيل المكثفات

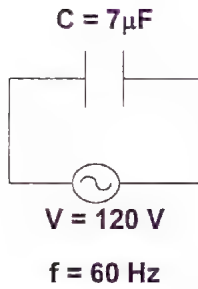
١٤- مكثفان سعتهما $24 \mu F$, $48 \mu F$ أوجد السعة الكلية لهما :

أ - إذا وصلا على التوالي
ب - إذا وصلا على التوازي

١٥- ثلاث مكثفات سعتهما $10 \mu F$, $20 \mu F$, $30 \mu F$ ميكروفاراد وصلت على التوالي بمصدر كهربى قوته الدافعة الكهربائية 200 فولت وتردده 42 هيرتز احسب :
(أ) المفاعلة السعوية الكلية
(ب) شدة التيار المار فى الدائرة .

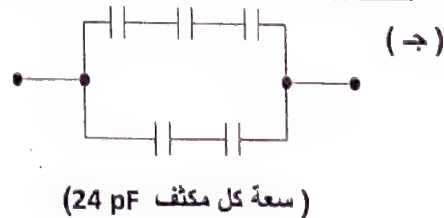
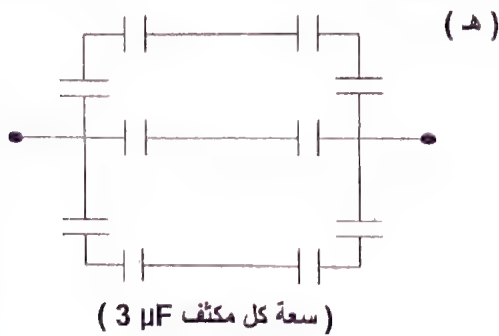
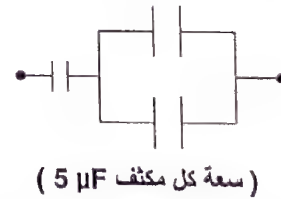
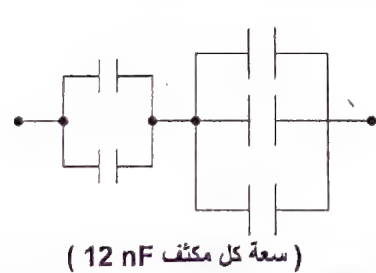
١٦- وصل مكثف سعته $200 \mu F$ بمصدر تيار تردده 60 Hz وقوته الدافعة الكهربائية 20 V احسب :

أ - المفاعلة السعوية للمكثف .
ب - شدة التيار .



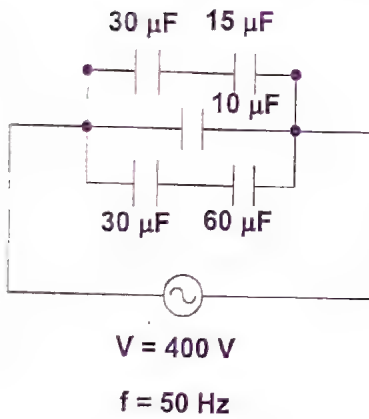
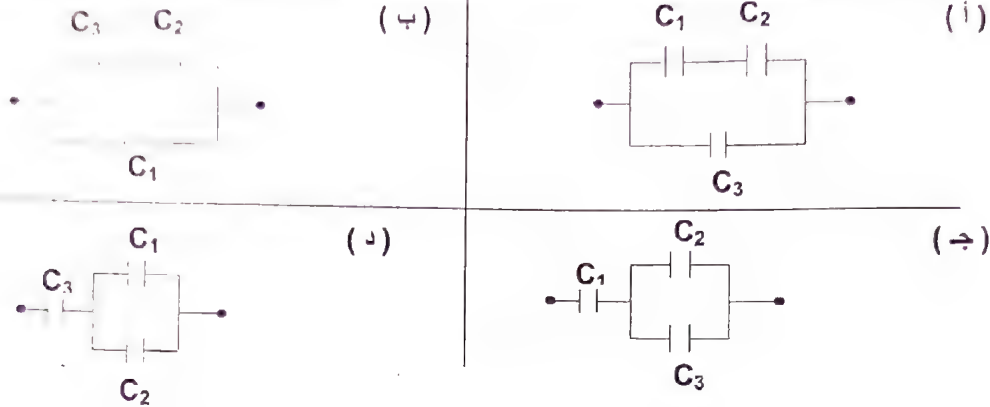
١٧- فى الدائرة الموضحة :
احسب شدة التيار المار .

١٨- فى الدوائر الكهربائية التالية ، احسب السعة الكلية لمجموعة المكثفات :



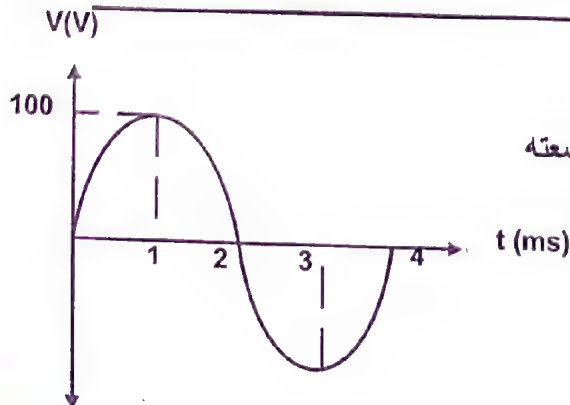
١٩- ثلاث مكثفات السعة الكهربائية لكل منها $14 \mu F$ وصلت على التوازي معا ومع مصدر تردده 50 Hz احسب المفاعلة السعوية الكلية .

٢٠- ثلاث مكثفات C_1, C_2, C_3 وصلت معا على التوازي فكانت السعة المكافئة لهم $1 \mu F$ فإذا علمت أن : $C_1 = \frac{2}{3} C_2$ ، $C_1 = \frac{1}{3} C_3$ أوجد السعة المكافئة لهم عند توصيلهم كما بالأشكال التالية :



٢١- في الدائرة الموضحة :
احسب شدة التيار الكلي المار في المصدر الكهربى

٢٢- مكثف سعته $\frac{7000}{11} \mu F$ متصل بمصدر تيار متردد 20 V وتردده 50 Hz احسب :
أ - المفاعل السعوية للمكثف
ب - شدة التيار المار بالدائرة



٢٣- في الرسم البياني المقابل :
تتغير القوة الدافعة لملف دينامو مع الزمن فإذا وصل هذا الدينامو مع مكثف سعته $2 \mu F$ ، احسب القيمة الفعالة لشدة التيار المار في المصدر .

-٢٤-

مجموعة مكونة من مكثفين متصلين على التوازي سعة كل منهما $\frac{7}{22}$ ميكروفاراد وصلت المجموعة على التوالي بمكثف سعته $\frac{7}{22}$ ميكروفاراد ومصدر قوته الدافعة الكهربائية 10 فولت وتردده 50 هيرتز ومقاومته الداخلية مهمة، احسب شدة التيار الكلي بالدائرة.

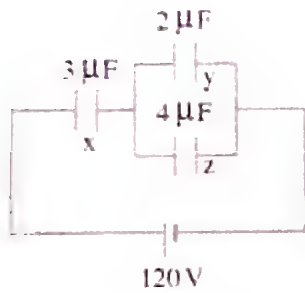
$$[6.67 \times 10^{-4} \text{ A}]$$

-٢٥-

ثلاثة مكثفات سعتها 1 ، 2 ، 3 ميكروفاراد على الترتيب تتصل على التوالي مع مصدر تيار متردد 22 فولت، أوجد فرق الجهد بين لوحى كل مكثف.

$$[12 \text{ V}, 6 \text{ V}, 4 \text{ V}]$$

-٢٦-

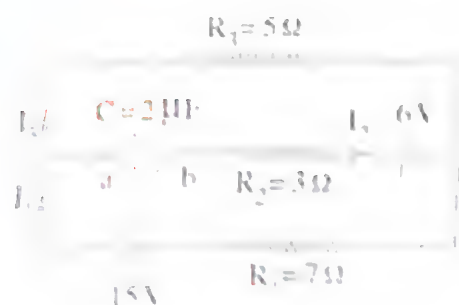


فى الدائرة الكهربائية الموضحة،

احسب الشحنة الكهربائية المترسبة على أحد لوحى كل مكثف و فرق الجهد بين طرفى كل مكثف.

$$[240 \times 10^{-6} \text{ C}, 80 \times 10^{-6} \text{ C}, 160 \times 10^{-6} \text{ C}, 80 \text{ V}, 40 \text{ V}, 40 \text{ V}]$$

-٢٧



مستخدمًا الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل،

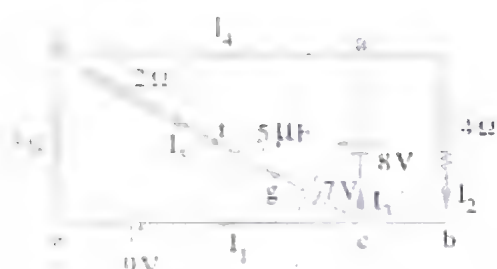
أوجد كل مما يأتى عند تمام شحن المكثف :

$$I_3, I_2, I_1 \quad (i)$$

(ب) الشحنة المترسبة على أحد لوحى المكثف،

$$[1.25 \text{ A}, 0, 1.25 \text{ A}, 0.5 \mu\text{C}]$$

-٢٨



مستخدمًا الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل،

احسب قيمة كل مما يأتى عند تمام شحن المكثف :

$$I_5, I_4, I_3, I_2, I_1 \quad (i)$$

(ب) الشحنة المترسبة على أحد لوحى المكثف،

ثم حدد اللوح السالب للمكثف..

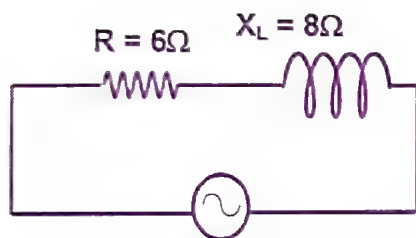
$$[-\frac{1}{3} \text{ A}, 2 \text{ A}, \frac{5}{3} \text{ A}, -\frac{1}{3} \text{ A}, 0, 5 \times 10^{-6} \text{ C}]$$

تابع دوائر التيار المتردد

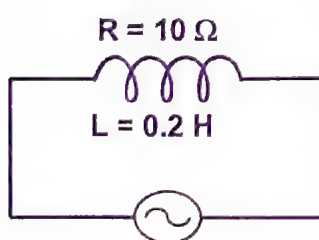
- (١) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :
- ١- مكافئ المقاومة والمفاعلة الحثية والمفاعلة السعوية في دائرة التيار المتردد .
 - ٢- دائرة كهربية يحدث بها تبادل للطاقة المخزونة في ملف ث على هيئة مجال مغناطيسي مع الطاقة المخزونة في مكثف على هيئة مجال كهربى .
 - ٣- دائرة كهربية تستخدم فى أجهزة الاستقبال اللاسكى .

(٢) اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

- ١- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة R وملف حث عديم المقاومة L موصلين على التوالى فإن فرق الجهد V_L
 أ - يتخلف بمقدار 90° عن V_R
 ب - يتقدم بمقدار 90° عن V_R
 ج - يتقدم بمقدار 180° عن V_R
 د - يتخلف بمقدار 180° عن V_R

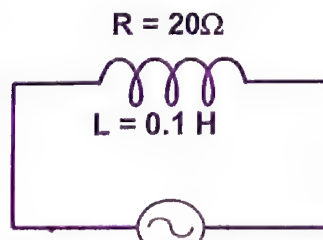


- ٢- فى الدائرة المقابلة :
 أ - تكون المعاوقة الكلية Z تساوى
 ب - 2Ω
 ج - 14Ω
 د - 10Ω
 أ - زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار تساوى تقريباً
 ب - 36°
 ج - 48°
 د - 53°
- ٣- دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار متردد وملف مفاعله الحثية ضعف مقاومته الأومية فتكون زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار
 أ - 26.56°
 ب - 60°
 ج - 30.7°
 د - 63.4°
- ٤- ملف حث مقاومته 12Ω إذا مر به تيار تردده f كانت مفاعله الحثية 18Ω فتكون :
 أ - معاوقته الكلية فى هذه الحالة
 ب - 20.1Ω
 ج - 21.63Ω
 د - 36.2Ω



$f = 150 \text{ Hz}$

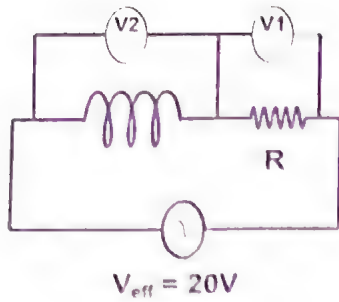
(٢)



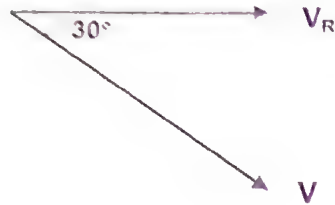
$f = 50 \text{ Hz}$

(١)

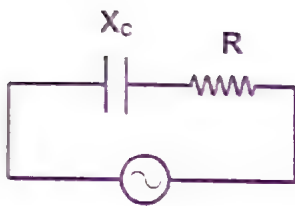
- ٥- فى الدائرتين الموضحتين :
 أ - النسبة بين معاوقة الدائرة (١) إلى معاوقة الدائرة (٢)
 ب - 6
 ج - 0.197
 د - 1.53
- ٢- النسبة بين زاوية الطور (بين الجهد الكلى والتيار) فى الدائرة (١) إلى زاوية الطور (بين الجهد الكلى والتيار) فى الدائرة (٢) هى
 أ - 0.083
 ب - 0.066
 ج - 1.51
 د - 12



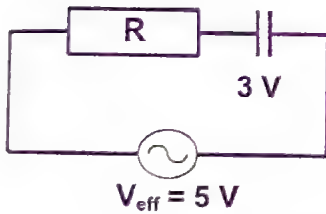
- ٦- في الدائرة الموضحة :
إذا كانت قراءة V_1 هي 10 V فإن قراءة V_2 هي
أ - $10\sqrt{3}\text{ V}$ ب - 10 V
ج - 15 V د - $10\sqrt{2}\text{ V}$



- ٧- إذا كان متجهي الجهد V_R , V في دائرة تحتوي على مقاومة أومية ومكثف ومصدر تيار متردد متصلين معاً على التوالي كما هو موضح بالشكل فإن
أ - $\frac{V_C}{V_R} = \frac{1}{2}$ ب - $\frac{R}{X_C} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
ج - $\frac{Z}{R} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ د - لا توجد إجابة صحيحة

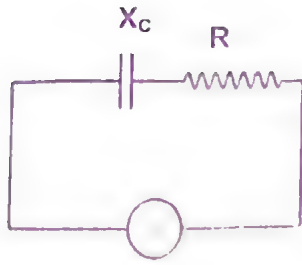


- ٨- في الدائرة الموضحة :
عند مرور تيار تردده f تكون ($X_C = R$) فإذا زاد التردد إلى $2f$ فإن المعاوقة
أ - تزداد للضعف ب - تقل للنصف
ج - تصبح $1.11 R$ د - لا توجد إجابة صحيحة
٩- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة R ومكثف C موصلين على التوالي فإن V_R أ - يتخلف بمقدار 90° عن V_C
ج - يتقدم بمقدار 180° عن V_C ب - يتقدم بمقدار 90° عن V_C
د - يتخلف بمقدار 180° عن V_C



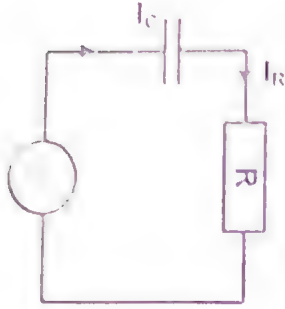
- ١٠- في دائرة التيار المتردد الموضحة :
إذا كان فرق الجهد الفعال عبر المكثف C يساوي 3 V فإن الجهد عبر المقاومة R يساوي
أ - 1 V ب - 2 V
ج - 3 V د - 4 V
١١- مكثف سعته $\frac{7}{22}\text{ }\mu\text{F}$ يتصل به مقاومة أومية عديمة الحث $1000\text{ }\Omega$ فإذا مر به

- تيار متردد تردده 500 Hz فإن :
١. المعاوقة الكلية
أ - $1414.2\text{ }\Omega$ ب - $2000\text{ }\Omega$
ج - $\frac{7000}{22}\text{ }\Omega$ د - $5 \times 10^4\text{ }\Omega$
٢. يتأخر الجهد الكلي عن التيار بزاوية طور
أ - 50° ب - 45° ج - 90° د - 63.75°

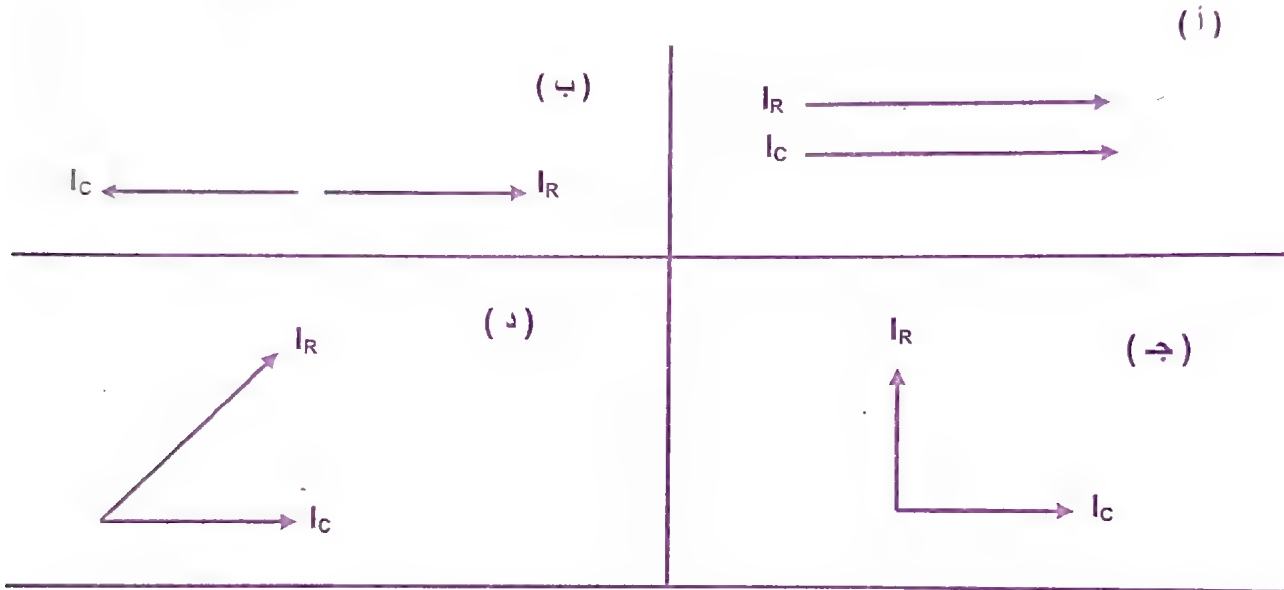


١٢- في الدائرة المقابلة إذا كانت المفاعلة السعوية X_C ثلاثة أمثال المقاومة الأومية R فإن المعاوقة Z تساوى

- أ - $\sqrt{2} R$ ب - R
ج - $\sqrt{10} R$ د - $4 R$



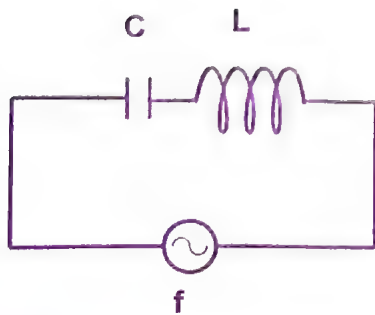
١٣- الشكل المقابل يوضح : مصدر لجهد متردد متصل بمكثف ومقاومة أى الأشكال التالية يصف وصفاً صحيحاً فرق الطور بين I_C (التيار المار فى المكثف) و I_R (التيار المار فى المقاومة) ؟



١٤- دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث L عديم المقاومة ومكثف C متصلة على

التوالى فإن فرق الجهد V_L

- أ - يتقدم فى الطور بمقدار 90° عن V_C
ب - يتخلف فى الطور بمقدار 90° عن V_C
ج - يتفق مع V_C فى الطور
د - يتقدم فى الطور بمقدار 180° عن V_C



١٥- في الدائرة الموضحة :

إذا كان $X_{C1} = 2 X_{L1}$ عندما يكون تردد التيار f فإذا زاد تردد التيار إلى $2f$ فإن

- أ - $X_{C2} = 2 X_{L2}$ ب - $X_{C2} = X_{L2}$
ج - $X_{C2} = \frac{1}{2} X_{L2}$ د - $X_{C2} = 4 X_{L2}$

١٦- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية قدرها R وملف حث مفاعلتته الحثية قدرها $3R$ ومكثف مفاعلتته السعوية قدرها $2R$ متصلة على التوالي فإن زاوية الطور تساوى

أ - 30° ب - 45° ج - 0° د - 90°

١٧- دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة R وملف حث L ومكثف C متصلة على التوالي وكان $X_C = 2X_L = 2R$ فإن فرق الجهد الكلى

أ - يتقدم فى الطور بمقدار 90° عن V_R
ب - يتقدم فى الطور بمقدار 45° عن V_R
ج - يتخلف فى الطور بمقدار 90° عن V_R
د - يتخلف فى الطور بمقدار 45° عن V_R

١٨- يتقدم فرق الجهد الكلى فى دائرة RLC متصلة على التوالي على التيار عندما يكون

أ - $X_L = X_C$ ب - $X_L = 0$ ج - $X_L < X_C$ د - $X_L > X_C$

١٩- فى الدائرة الموضحة :

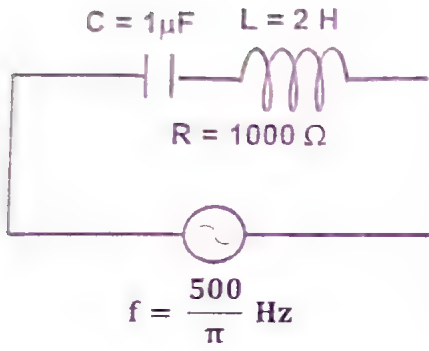
١. تكون قيمة المعاوقة الكلية

أ - 1000Ω ب - 2000Ω

ج - 5000Ω د - $1000\sqrt{2} \Omega$

٢. زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار

أ - 90° ب - 30° ج - 45° د - 0°



٢٠- فى الدائرة المهتزة

أ - يحدث تبادل للشحنة بين البطارية والمكثف

ب - يحدث تبادل للطاقة بين الملف والمكثف

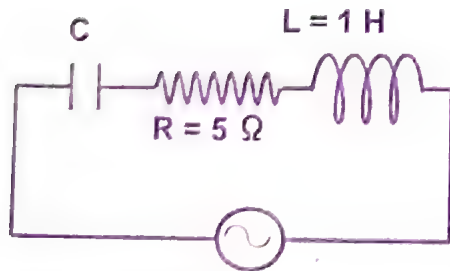
ج - يحدث زيادة فى طاقة الدائرة

د - لا شئ مما سبق

٢١- يتعين تردد دائرة الرنين من العلاقة

أ - $f = LC$ ب - $f = \frac{1}{2\pi LC}$

ج - $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ د - $f = \frac{1}{4\pi^2 LC}$



$f = 50 \text{ Hz}$

$V = 100 \text{ V}$

٢٢- فى الدائرة الموضحة :

إذا كان التيار المار هو 20 A فإن :

١. سعة المكثف C هى

أ - $10^{-5} \mu\text{F}$ ب - 5 F

ج - 10^{-5} F د - 98596 F

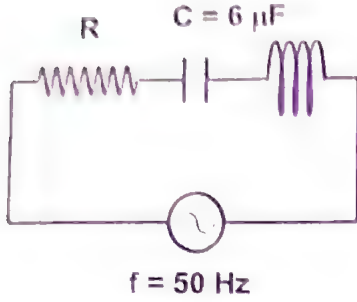
٢. فرق الجهد عبر الملف

أ - 6285.7 V ب - 50 V ج - 0 د - لا توجد أجابة صحيحة

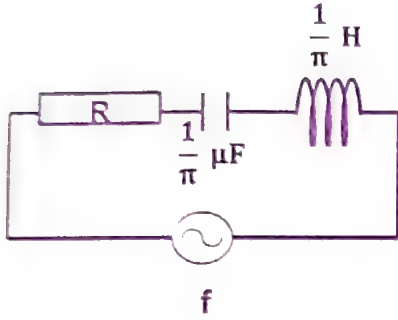
٢٣- ملف معامل حثته الذاتي 0.1 H وضع به قلب من الحديد فإن معامل حثته الذاتي

- أ - يساوى 0.1 H
ب - أكبر من 0.1 H
ج - أقل من 0.1 H
د - يتوقف على قيمة شدة التيار المتردد المار به

٢٤- في الدائرة الموضحة :



- إذا كانت معاوقة الدائرة تساوى R فإن معامل الحث الذاتي للملف
أ - 6 H
ب - 1.69 H
ج - 60.731 H
د - لا يمكن تحديده



٢٥- الدائرة المقابل توضح مصدر تيار متردد متغير التردد (f) فإذا كان مصدر التيار له قيمة ثابتة للجهد فإن الجهد عبر المقاومة R يصل لنهاية عظمى عند تردد

- أ - 0
ب - 100 Hz
ج - 250 Hz
د - 500 Hz

٢٦- تستخدم دوائر الرنين في

- أ - توليد الموجات الميكانيكية
ب - أجهزة الاستقبال اللاسلكى
ج - الاستشعار عن بُعد
د - لا شئ مما سبق

٢٧- تردد الرنين في دائرة RLC متصلة على التوالي يتحدد عن طريق

- أ - المقاومة R
ب - معامل الحث الذاتي للملف
ج - سعة المكثف
د - كل من ب ، ج صحيحة

٢٨- دائرة RLC تحتوى على مكثف سعته 1 μF ومقاومة 15 Ω وملف حث معامل حثته

الذاتى 0.1 H فإن تردد الرنين لهذه الدائرة هو

- أ - 50 Hz
ب - 503.1 Hz
ج - 1.99 X 10⁻³ Hz
د - 15 X 10⁻⁵ Hz

٢٩- دائرة رنين زادت سعة مكثفها إلى الضعف وقل معامل الحث الذاتي للملف إلى 1/8 ما

كان عليه فإن تردد دائرة الرنين

- أ - يزداد إلى الضعف
ب - يقل إلى النصف

ج - يصبح أربعة أمثال الحالة الأولى
د - يصبح 1/4 الحالة الأولى

٣٠- في دائرة الرنين إذا زاد التردد للضعف فأى من الحالات الآتية يؤدي للاحتفاظ بحالة

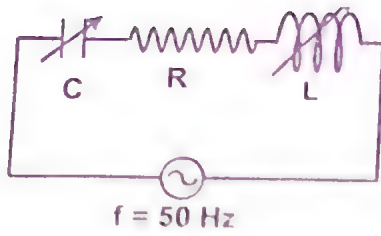
الرنين في الدائرة

أ - زيادة سعة المكثف للضعف

ب - زيادة سعة المكثف للضعف ونقص معامل الحث الذاتي للنصف

ج - زيادة سعة المكثف للضعف وزيادة معامل الحث الذاتي للضعف

د - نقص سعة المكثف للنصف ونقص معامل الحث الذاتي للنصف



٣١- في الشكل الموضح :
إذا كانت الدائرة في حالة رنين ثم زادت قيمة
سعة المكثف للضعف فإن التردد الجديد الذي يحقق
حالة الرنين هو

أ - 500 Hz ب - $25\sqrt{2}$ Hz

ج - 50 Hz د - لا توجد إجابة صحيحة

٣٢- في دائرة الرنين يمر أقصى تيار في الدائرة إذا

أ - تساوت المفاعلة الحثية للملف مع المفاعلة السعوية للمكثف

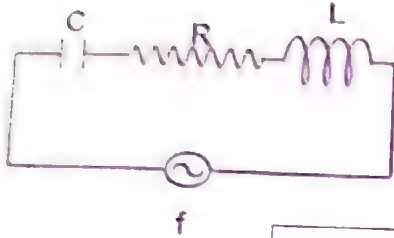
ب - كان الجهد الكلي والتيار لهما نفس الطور

ج - كانت المقاومة الكلية هي المقاومة الأومية

د - جميع ما سبق

٣٣- في الدائرة الموضحة :

أي من هذه الاختبارات يحقق حالة الرنين ؟



f	C	L
100 Hz	10 μ F	10 H

f	C	L
500 Hz	$\frac{7}{22}$ μ F	$\frac{7}{22}$ H

f	C	L
1000 Hz	1 μ F	1 H

f	C	L
400 Hz	2 μ F	2 H

٣٤- زاوية الطور في حالة الرنين تتعين من العلاقة

ب - $\tan \theta = \frac{R}{X_L - X_C}$

أ - $\tan \theta = \frac{X_L + X_C}{R}$

د - $\tan \theta = \frac{R}{X_L + X_C}$

ج - $\tan \theta = 0$

٣٥- في دائرة RLC متصلة على التوالي يحدث رنين عندما

ب - $X_C = X_L$

أ - $R = X_L - X_C$

د - $X_L < X_C$

ج - $X_L > X_C$

٣٦- في دائرة الاستقبال اللاسلكي يمر في الدائرة أقصى تيار إذا كان تردد المصدر

..... تردد الدائرة .

أ - أكبر من ب - أصغر من ج - يساوي د - ضعف

٣٧- عندما تكون دائرة RLC في حالة رنين تكون المعاوقة وتساوى للدائرة

أ - نهاية صغرى - المقاومة الأومية ب - نهاية عظمى - المقاومة الأومية

ج - نهاية صغرى - المفاعلة الحثية د - نهاية عظمى - المفاعلة السعوية

٣٨- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلي والتيار في دائرة تيار متردد تتكون من ملف حث مقاومته الأومية مهملة ومكثف ومقاومة عديمة الحث تكون مساوية للصفر عندما يكون

د - $Z = X_L$

ج - $Z = X_C$

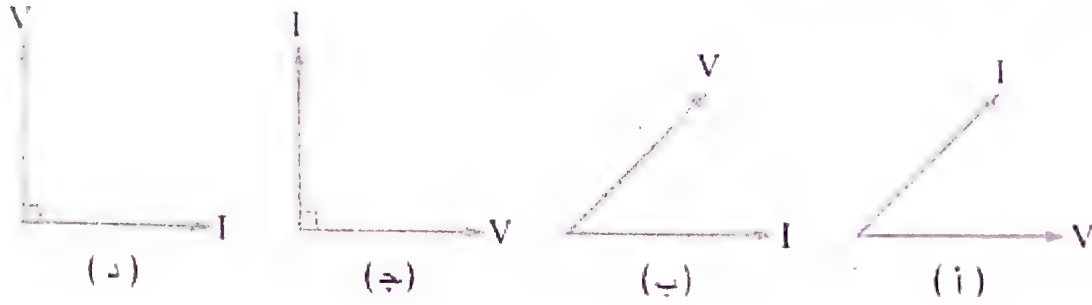
ب - $V_L = V_C$

أ - $V_L = V_R$

٣٩- تردد الرنين في دائرة RLC متصلة على التوالي يتحدد عن طريق

- أ - المقاومة الأومية
ب - معامل الحث الذاتي فقط
ج - سعة المكثف فقط
د - الاجابتان ب & ج معا

٤٠- أى الأشكال الآتية يمثل متجهى الجهد والتيار فى دائرة تتكون من مكثف، ومقاومة أومية، ومصدر متردد ؟



٤١-

فى جزء الدائرة الموضح أمامك إذا كانت



$$V = 15 \text{ V}, C = 3 \mu\text{F}, R = 4 \text{ k}\Omega$$

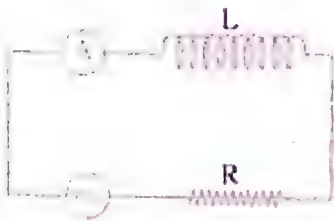
$$Q = 12 \mu\text{C} \text{ وشدة التيار } I = 2 \text{ mA} \text{ فإن فرق}$$

$$\text{الجهد} = V_b - V_a = \dots\dots\dots$$

- (أ) 27 V (ب) -19 V (ج) -3 V (د) 3 V

٤٢-

عند إضافة مكثف على التوالي فى الدائرة الموضحة لوحظ



عدم تغير قراءة الأميتر الحرارى، فى هذه الحالة تكون

المفاعلة السعوية للمكثف المفاعلة الحثية للملف.

- (أ) نصف (ب) تساوى
(ج) ضعف (د) ثلاثة أمثال

-٤٣ (٢١) عند استبدال المصدر في الدائرة الكهربائية الموضحة بمصدر آخر له نفس الجهد وتردده

أعلى، أي الاختيارات التالية صحيح ؟

قراءة الأميتر الحرارى A_1	قراءة الأميتر الحرارى A_2	
تزداد	تقل	(أ)
تقل	تزداد	(ب)
تقل	تقل	(ج)
تزداد	تزداد	(د)

-٤٤

ملف عنصر (٢)



اتصل ملف حث مهمل المقاومة الأومية مع عنصر

مجهول (٢) ومصدر تيار متردد كما بالشكل،

فوجد أن فرق الجهد الكلى = فرق الجهد بين

طرفي الملف + فرق الجهد بين طرفي ٢ فيكون

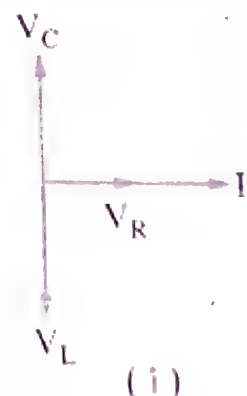
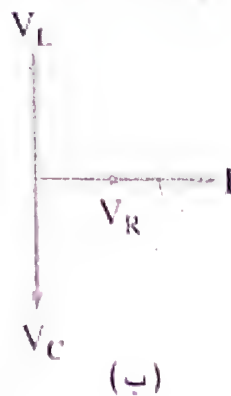
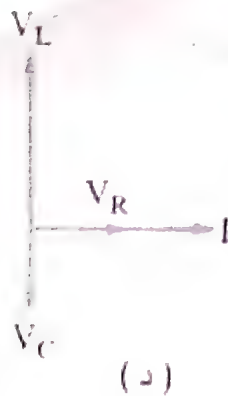
العنصر (٢)

(أ) مقاومة أومية (ب) ملف حث مهمل المقاومة الأومية

(ج) مكثف (د) ملف حث له مقاومة أومية

-٤٥

أى من هذه الأشكال يمثل حالة رنين في دائرة RLC ؟



-٤٦

يمثل الشكل دائرة في حالة رنين، عند إزالة القلب الحديدي

من الملف، فإن قراءة الأميتر الحرارى

(أ) تقل

(ب) تزداد

(ج) تظل ثابتة

(د) تصبح صفراً



(٣) ماذا نعنى بقولنا أن :

- ١- معاوقة دائرة RLC 500Ω
- ٢- معاوقة دائرة RC 200Ω
- ٣- زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار فى دائرة RLC تساوى 53°
- ٤- تردد الرنين فى دائرة RLC 300 Hz

(٤) علل لما يأتى :

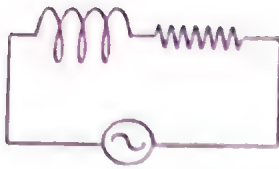
- ١- من المستحيل عملياً إنتاج ملف حث عديم المقاومة .
- ٢- إذا وصل ملف حث له مقاومة أومية بمصدر متردد للتيار فإن فرق الجهد الكلى يتقدم على شدة التيار بزاوية θ حيث $(90^\circ > \theta > 0^\circ)$
- ٣- إذا وصل مكثف بمقاومة أومية ومصدر تيار كهربى متردد على التوالى فإن الجهد الكلى يتأخر بزاوية طور θ على التيار .
- ٤- تكون القدرة الحقيقية المستنفذة فى دائرة RLC هى القدرة المستنفذة عبر المقاومة الأومية .
- ٥- إذا وصل مكثف بمقاومة أومية ومصدر تيار كهربى متردد على التوالى فإن التيار يتقدم بزاوية طور θ على الجهد الكلى حيث $(90^\circ > \theta > 0^\circ)$
- ٦- فى الدائرة المهتزة تتوقف عملية الشحن والتفريغ بعد فترة
- ٧- لكى تستمر عملية الشحن والتفريغ فى الدائرة المهتزة يجب تغذية المكثف بشحنات إضافية كل فترة
- ٨- فى حالة الرنين فى دائرة تيار متردد تكون شدة التيار نهاية عظمى وتكون المعاوقة الكلية أقل ما يمكن .
- ٩- فى حالة الرنين فى دائرة تيار متردد يكون التيار والجهد الكلى فى نفس الطور .
- ١٠- فى حالة الرنين تكون المعاوقة مساوية للمقاومة الأومية .
- ١١- يتطلب استقبال موجة كهرومغناطيسية بتردد محدد أن يكون التردد الرينى لدائرة التوليف فى جهاز الاستقبال مساويا لتردد هذه الموجة .

(٥) ما المقصود بكل مما يأتى :

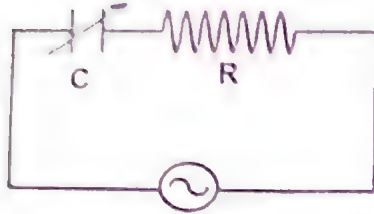
- ١ - المعاوقة
- ٢ - الدائرة المهتزة
- ٣ - دائرة الرنين

(٦) ما العوامل التى يتوقف عليها كل من :

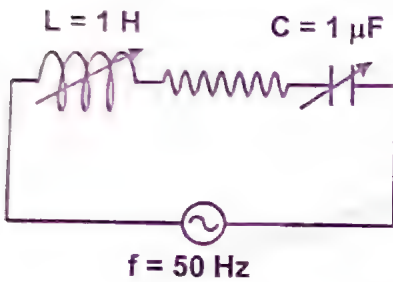
- ١- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث ومقاومة .
 - ٢- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف ومقاومة .
 - ٣- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار فى دائرة بها ملف حث له مقاومة أومية .
 - ٤- قيمة التيار فى دائرة تيار متردد بها مكثف ومقاومة أومية على التوالى .
 - ٥- المعاوقة فى دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف .
 - ٦- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف .
 - ٧- تردد الدائرة المهتزة .
- تردد دائرة الرنين فى دائرة RLC



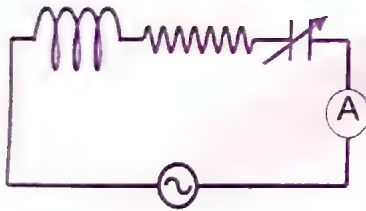
٧- فى الدائرة الموضحة :
أوجد النسبة بين المقاومة الأومية والمفاعلة الحثية للملف
إذا كانت زاوية الطور بين الجهد الكلى وشدة التيار :
أ - 30° ب - 60° ج - 45°



٨- فى الدائرة الموضحة إذا كانت زاوية الطور بين
التيار والجهد الكلى 30° وضح كيف يمكن تغيير
سعة المكثف بحيث :
أ- تصبح زاوية الطور 60°
ب- تصبح زاوية الطور 15°



٩- يمكن جعل القيمة الفعالة للتيار المار
فى الدائرة المقابلة أكبر ما يمكن بثلاثة
طرق مختلفة ، وضح هذه الطرق .



١٠- فى الشكل الموضح :
إذا كانت الدائرة فى حالة رنين وضح ماذا يحدث
لقراءة الأميتر الحرارى فى حالة :
أ - زيادة تردد المصدر مع ثبوت فرق الجهد .
ب - زيادة سعة المكثف مع ثبوت فرق الجهد .
ج - زيادة فرق الجهد مع ثبوت التردد .

١١- مم تتركب الدائرة المهتزة مع شرح عملها ؟

١٢- لماذا يضمحل التيار فى الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربى منها ؟

١٣- اذكر شرط فقد الطاقة فى الدائرة المهتزة .

١٤- ما نوع التيار المار فى الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربى منها ؟

١٥- كيف تزيد من تردد دائرة التوليف الى الضعف من خلال تغيير حث الملف فقط ؟

١٦- أثبت أن تردد التيار فى حالة الرنين يعطى من العلاقة : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

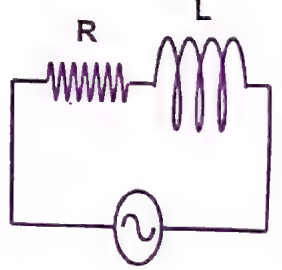
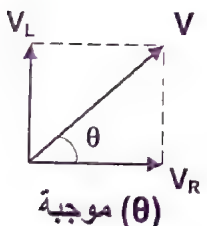
الدائرة المبينة بالشكل دائرة RLC في حالة
رنين تتصل مع مصدر متردد قيمته الفعالة ثابتة،
وضح ما يحدث عند زيادة تردد المصدر لكل من :
(أ) المقاومة الأومية (R).
(ب) قراءة الأميتر الحرارى (A).

١٨- وضح أهم خصائص دائرة الرنين (التوليف) مع ذكر التطبيق العملى لها .

١٩- اذكر الفكرة العملية (الأساس العلمى) لدوائر الاستقبال اللاسلكى .

٢٠- وضح تركيب دائرة الرنين مع شرح عملها فى جهاز الاستقبال اللاسلكى .

إرشادات لحل المسائل

دائرة (RL)	فرق الجهد (V)	المعاوقة (Z)	زاوية الطور بين التيار والجهد (θ)
	$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	$\tan \theta = \frac{V_L}{V_R}$ $\tan \theta = \frac{X_L}{R}$  <p>(θ) موجبة</p>

$$\tan \theta = \frac{-V_C}{V_R}$$

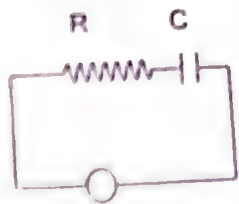
$$\tan \theta = \frac{X_C}{R}$$



$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

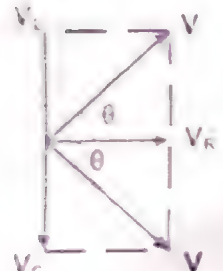
$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

دائرة RC



$$\tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

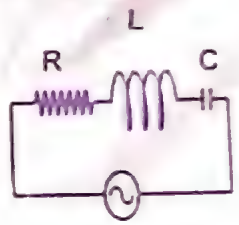
$$\tan \theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

دائرة RLC



▪ دوائر التيار المتردد :

▪ لتعيين شدة التيار

▪ في حالة دائرة بها ملف حث ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر :

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$

$$I = \frac{V_B}{R}$$

$$X_L = 0$$

$$Z = R$$

- في حالة دائرة بها مكثف ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر : يمر تيار لحظي في الدائرة حتى يشحن المكثف ثم ينعدم التيار .

$$I = 0$$

$$X_C = \infty$$

$$Z = \infty$$

- في حالة دائرة الرنين :

$$X_L = X_C , \quad V_L = V_C$$

$$Z = R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$\theta = 0$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

أكبر شدة تيار

الجهود والتيار لهما نفس الطور

- تردد دائرة الرنين :

- للمقارنة بين تردد دانتى رنين مختلفتين :

إذا كانت $C_1 = C_2$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

إذا كانت $L_1 = L_2$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$$

(١٣) مسائل :

المعاوقة في دائرة تحتوى على ملف حثى ومقاومة أومية

- ١- تيار متردد تردده 50 Hz يمر في مقاومة 12Ω وملف حثى ذاتى $H \frac{7}{440}$ أوجد المعاوقة .

- ٢- ملف حثى معامل حثه الذاتى $H \frac{7}{44}$ ومفاعلته الحثية 50Ω فإذا كانت مقاومته الأومية 30 Ω احسب تردد التيار وكذلك معاوقة الملف .

- ٣- وصل ملف حثى معامل حثه الذاتى 280 mH على التوالي مع مقاومة 200Ω عبر منبع لتيار متردد تردده 100 Hz وبفرق جهد 95 V احسب :
أ - مفاعلة الملف الحثية ب - معاوقة الدائرة ج - شدة التيار المار بالدائرة

- ٤- المفاعلة الحثية لملف التشغيل في منظم دائرة 40Ω ومقاومته 30Ω متصل بمصدر تيار متردد 5 V احسب :
أ - المعاوقة الكلية للملف ب - التيار المار خلال الملف ج - زاوية الطور

٥- ملف مقاومته 12Ω ومعامل حثه الذاتي 0.1 H وصل بمصدر متردد قوته الدافعة الكهربائية

الفعالة 100 V وتردده 50 Hz احسب :

- أ - المفاعلة الحثية للملف ب - المعاوقة الكلية للملف.
ج - شدة التيار المار بالدائرة د - زاوية الطور بين التيار والجهد

٦- وصلت مقاومة مقدارها 15Ω بملف حث عديم المقاومة على التوالي ومصدر كهربى متردد قوته الدافعة 60 V مهمل المقاوم الداخلية فإذا كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة 45 V احسب المفاعلة الحثية للملف وفرق الجهد بين طرفيه .

٧- إذا وصل ملف بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربائية 11 V كانت شدة التيار المار فيه 2.2 A وعند توصيل الملف بمصدر تيار متردد تردده 50 Hz وقوته الدافعة الكهربائية 13 V كانت شدة التيار فى الملف 1 A احسب معامل الحث الذاتى للملف .

٨- ملف حث معامل حثه الذاتي $\frac{7}{275} \text{ H}$ ومقاومته 6Ω احسب شدة التيار الما بالملف إذا وصل

أ - بمصدر تيار متردد قوته الدافعة 6 V وتردده 50 Hz

ب - بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربائية 6 V

(مع أهمل المقاومة الداخلية لمصدرى التيار) .

٩- مصدر جهد متردد قوته الدافعة الكهربائية 100 V تردده 50 Hz يعمل فى دائرة تحتوى على مقاومة عديمة الحث 30Ω وملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي $\frac{7}{35} \text{ H}$ موصلان

على التوالي احسب :

أ - شدة التيار المار ب - زاوية الطور

ج - فرق الجهد عبر مكونات الدائرة

١٠- دائرة كهربية مكونة من مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربائية 200 V وتردده $\frac{800}{\pi} \text{ Hz}$ وملف حث متصل على التوالي مع مقاومة 300Ω وعند مرور التيار كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة 120 V أوجد معامل الحث الذاتى للملف .

- ١١

الشكل المقابل يوضح دائرة تيار متردد

تحتوى على عنصرين x ، y

والشكل البياني المقابل يوضح تغير كل من

(V_y, V_x) بالفولت، (I) بالأمبير مع الزمن

(١) ما العناصر x ، y

(ب) احسب

١- زاوية الطور.

٢- القوة الدافعة الكهربائية للمصدر.

٣- معاوقة الدائرة.

$[53.13^\circ, 7.07 \text{ V}, 2.5 \Omega]$

١٢-  يتصل ملف حث عديم المقاومة على التوالي مع مصدر تيار متردد قوته الدافعة

الكهربية 260 V وأميتير حرارى فكانت قراءة الأميتير 2 A فإذا علمت أن النسبة بين فرق

الجهد بين طرفي الأميتير وفرق الجهد بين طرفي الملف $\frac{5}{12}$ احسب :

أ - النسبة بين مقاومة الأميتير والمفاعلة الحثية .

ب - معاوقة الدائرة .

ج - مقاومة الأميتير الحرارى .

د - المفاعلة الحثية للملف .

١٣-  مصدر تيار متردد $5 \text{ V} \& 350 \text{ Hz}$ يتصل بملف حث ذاتي 680 mH ومقاومة

أومية $2.2 \text{ K}\Omega$ على التوالي :

أ - أوجد معاوقة الدائرة للتيار .

ب - عبر بالمتجهات عن فرق الجهد بين طرفي المصدر وفرق الجهد عبر الملف بالنسبة

لمتجه التيار فى الدائرة .

١٤-  احسب معامل الحث الذاتي للملف الذى يجب توصيله على التوالي مع مصباح كهربى

مقاومة فتيلته 44Ω ومصدر كهربى تردده 42 Hz وقوته الدافعة 220 V بحيث لا تنصهر

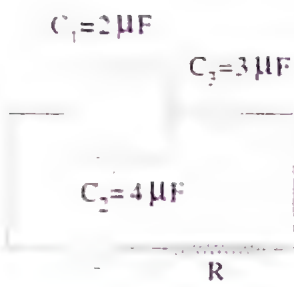
فتيلة المصباح علماً بأنها لا تتحمل تيار فعال أكبر من 4 A

- ١٥- ملف حث معامل حثته الذاتي 2 H وصل على التوالي مع مقاومة $1950\ \Omega$ ومصدر تيار متردد تردده $\frac{500}{\pi}\text{ Hz}$ فكانت زاوية الطور بين التيار والجهد 45° احسب المقاومة الأومية للملف .

المعاوقة في دائرة تحتوي على مكثف ومقاومة أومية

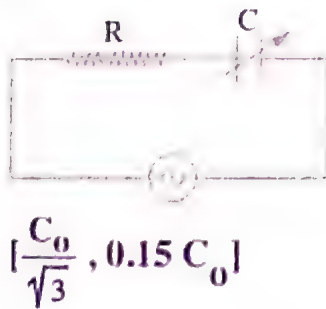
- ١٦- دائرة تتكون من مكثف سعته $2\ \mu\text{F}$ ومقاومة $100\ \Omega$ متصلة على التوالي بمصدر للتيار المتردد قوته الدافعة 12 V وتردده 50 Hz احسب :
 أ - المفاعلة السعوية للمكثف
 ب - المعاوقة الكلية
 ج - التيار المار في الدائرة
 د - فرق الجهد عبر المكثف
 هـ - زاوية الطور

- ١٧- مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربائية 200 V وتردده 50 Hz متصل مع مصباح قدرته 5 W وفرق الجهد عبره 20 V ومكثف على التوالي أوجد سعة المكثف اللازمة لكي يعمل المصباح .



- ١٨- إذا كانت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية $220\sqrt{2}\text{ V}$ والتيار المصدر ينمو من الصفر إلى 0.1 A خلال 0.1 ms وزاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار 60° ، احسب قيمة شدة التيار الفعال المار خلال الدائرة وكذلك القدرة المستنفذة.

[0.38 A , 41.59 W]



- ١٩- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل، إذا كانت زاوية الطور بين التيار والجهد الكلي 30° عندما تكون سعة المكثف C_0 ، وضح كيف يمكن تغيير سعة المكثف بحيث تصبح زاوية الطور :
 (١) 45°
 (ب) 75°

$[\frac{C_0}{\sqrt{3}}, 0.15 C_0]$

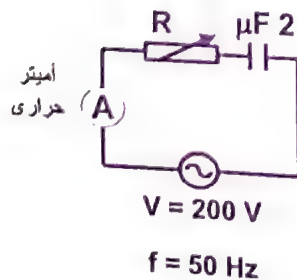
مصدر متردد قوته الدافعة الكهربائية 200 فولت وتردده 50 هيرتز
وصل على التوالي مع مكثف سعته $\frac{100}{3\pi}$ ميكروفاراد ومصباح مكتوب
عليه (25 وات، 100 فولت)،
فهل يضيء المصباح أم تنصهر فتيلته وينطفئ؟
ثم برهن لما تقول.

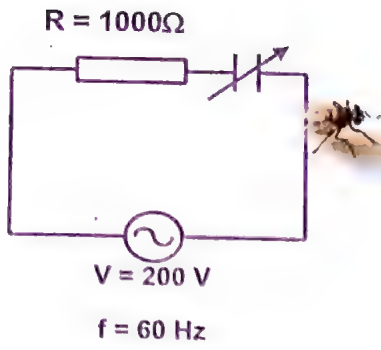
دائرة كهربية تتكون من مكثف سعته $5\mu F$ ومقاومة 500Ω متصلة على التوالي
بمصدر تيار متردد تردده 60 Hz، احسب :
(1) المعاوقة الكلية.
(ب) زاوية الطور بين التيار والجهد الكلي.
[728.85 Ω , -46.68°]

تتصل مقاومة قيمتها 300Ω على التوالي مع مكثف مفاعله 265Ω ومصدر تيار
متردد تردده 100 Hz، فإذا كان فرق الجهد عبر المكثف = 5 V، احسب :
(1) سعة المكثف.
(ب) شدة التيار في الدائرة.
(ج) فرق الجهد بين طرفي المقاومة.
[6 $\times 10^{-6}$ F , 0.019 A , 5.7 V]

دائرة كهربية تتكون من مكثف سعته $5\mu F$ ومقاومة 50Ω متصلة على التوالي
بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربائية 120 V وتردده 60 Hz احسب :
أ - المعاوقة الكلية
ب - زاوية الطور بين التيار والجهد الكلي

من الدائرة الموضحة احسب :
قيمة المقاومة R إذا كانت شدة التيار الفعال
المرار في الدائرة هي 0.02 A



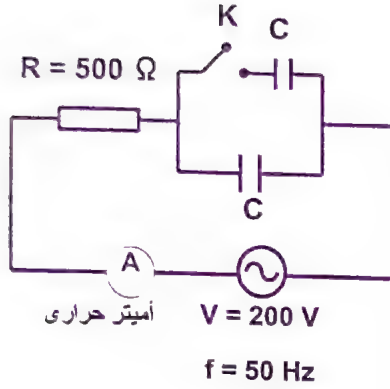


٢٥- من الدائرة الموضحة احسب :

قيمة سعة المكثف التي يكون عندها :

أ - التيار المار هو 0.25 A

ب - زاوية الطور بين التيار والجهد الكلي 45°

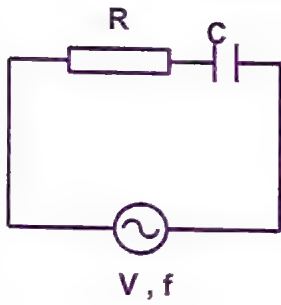


٢٦- في الدائرة الموضحة :

إذا كان التيار الفعال في الدائرة في

حالة فتح المفتاح K هو 0.01 A

احسب التيار الفعال في حالة غلق المفتاح K



٢٧- في الدائرة الموضحة :

إذا كانت زاوية الطور بين التيار والجهد هي 45° احسب

زاوية الطور بينهما عندما :

أ - يوصل المكثف بمكثف آخر على التوالي سعته C

ب - توصل المقاومة بمقاومة أخرى على التوالي مقدارها R

المعاوقة في دائرة تحتوي على ملف حث ومكثف مقاومة أومية

٢٨- مصدر متردد جهده الفعال 50 V وتردده $\frac{500}{\pi}$ Hz متصل على التوالي بمقاومة 300

Ω وملف مهمل المقاومة الأومية ومعامل حثه الذاتي 0.9 H ومكثف سعته $2 \mu F$ احسب :

أ - معاوقة الدائرة ب - شدة التيار المار في الدائرة

٢٩- تتكون دائرة كهربائية من مقاومة أومية 40Ω وملف حث معامل حثه الذاتي $\frac{21}{11}$ H

ومكثف سعته $\frac{1}{97200}$ F متصلة على التوالي مع مصدر تيار متردد تردده 60 Hz وقوته

الدافعة الكهربائية 150 V احسب :

أ - معاوقة الدائرة ب - زاوية الطور ج - شدة التيار المار في الدائرة

٣٠- دائرة تتكون من مقاومة 15Ω وملف حثه الذاتي 0.08 H ومكثف سعته $30 \mu\text{F}$ متصلة جميعاً على التوالي مع مصدر تيار متردد والجهد المستعمل سرعته الزاوية 500 rad.s^{-1} هل التيار يتقدم أو يتأخر عن الجهد المستخدم ؟ وما قيمة الزاوية ؟

٣١- مقاومة 12Ω وملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي 0.15 H ومكثف سعته $100 \mu\text{F}$ متصلة على التوالي مع مصدر تيار متردد 100 V وتردده 50 Hz احسب :
أ - المعاوقة الكلية للدائرة
ب - شدة التيار المار بالدائرة
ج - الجهد عبر كل من مكونات الدائرة د - الفرق في الطور بين الجهد الكلي والتيار

٣٢- دائرة تتكون من مقاومة أومية عديمة الحث 100Ω وملف معامل حثه الذاتي 0.5 H ومكثف سعته $15 \mu\text{F}$ متصلة جميعاً على التوالي بمصدر جهد متردد 200 V تردده 50 Hz احسب :
أ - المعاوقة الكلية للدائرة
ب - شدة التيار المار بالدائرة
ج - الجهد عبر كل من مكونات الدائرة

٣٣- مقاومة 6Ω ومكثف مفاعله السعوية 80Ω وملف حث معامل حثه الذاتي 0.28 H متصلة على التوالي بمصدر جهد 20 V وتردده 50 Hz احسب :
أ - فرق الجهد بين طرفي المكثف
ب - زاوية الطور
ج - القيمة العظمى لشدة التيار المار في الدائرة

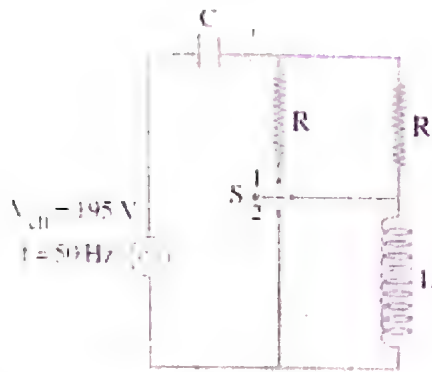
٣٤- دائرة تتكون من مكثف مفاعله 30Ω ومقاومة 44Ω وملف مفاعله الحثية 90Ω ومقاومته 36Ω متصلة على التوالي مع مصدر تيار تردده 60 Hz وجهد 200 V احسب :
أ - تيار الدائرة
ب - فرق الجهد عبر كل عنصر في الدائرة

٣٥- دائرة كهربية مكونة من مكثف مفاعله السعوية 80Ω وملف حث قيمة حثه الذاتي 0.28 H ومقاومة أومية عبارة عن سلك طوله 12 m ومساحة مقطعه $7 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ ومقاومته النوعية $35 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ كلها موصلة على التوالي مع مصدر متردد مهمل المقاومة الداخلية وتردده 50 Hz والقيمة الفعالة لقوته الدافعة 20 V ، احسب :
(١) القيمة العظمى لشدة التيار في الدائرة.
(ب) فرق الجهد بين طرفي كل من المكثف والملف.

[2.828 A , 160 V , 176 V]

ملف معامل الحث الذاتي له $\frac{7}{220}$ هنرى ومقاومته الأومية 4 أوم يتصل على التوالي بمكثف مفاعله السعوية 5 أوم وبمقاومة أومية يمكن تغيير قيمتها ويتصل طرفا المجموعة بمصدر كهربى متردد قوته الدافعة 13 فولت وتردده 50 هيرتز، فإذا كانت شدة التيار المار فى الملف يجب ألا تزيد عن واحد أمبير، فاحسب أقل قيمة للمقاومة الأومية المتصلة على التوالي فى الدائرة والتي يجب استخدامها بأمان فى هذه الدائرة، بفرض إهمال المقاومة الداخلية للمصدر.

[8 Ω]



فى الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل :

تكون شدة التيار المار بالدائرة والمفتاح S مفتوح فى كلا الاتجاهين 0.015 A وعند غلق المفتاح فى الوضع (1) تصبح شدة التيار 0.025 A وعند غلق المفتاح فى الوضع (2) تصبح شدة التيار 0.015 A

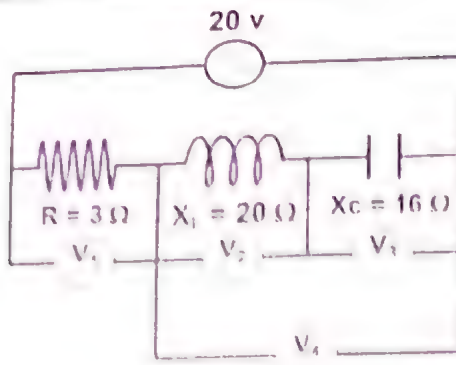
[12.01 × 10³ Ω , 6.39 × 10⁻⁷ F , 31.69 H]

احسب قيمة كل من R , C , L

مولد كهربى ملفه يتكون من 500 لفة مساحة مقطع كل منها $\frac{7}{11} m^2$ موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة الفيض $5 \times 10^{-4} T$ يدور بتردد 50 Hz وصل طرفاه على التوالي بمكثف مفاعله السعوية 110 Ω وملف حث مفاعله الحثية 80 Ω ومقاومته الأومية 40 Ω احسب مع أهمل المقاومة الداخلية للمولد :

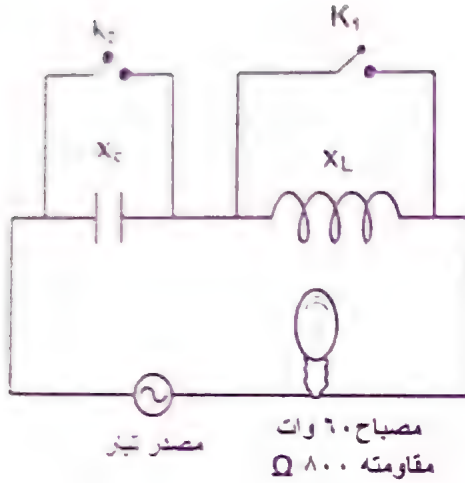
أ - النهاية العظمى للقوة الدافعة المستحثة المتولدة فى ملف الحث .

ب - القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد فى الدائرة .



- ٣٩- من الدائرة الموضحة أوجد :
- أ - المعاوقة الكلية للدائرة .
- ب - شدة التيار المار بالدائرة .
- ج - قراءة كل من الفولتمترات الأربعة .

٤٠- في الدائرة الموضحة بالشكل مصدر كهربى متردد تردده 50 Hz وقوته الدافعة الكهربائية 220 V ومكثف سعته



- 4 μF وملف حث معامل حثه الذاتى 2.530977 H
- أ - احسب المفاعلة السعوية
- ب - احسب المفاعلة الحثية
- ج - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_1 فقط ؟ وما المعاوقة ؟
- د - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_2 فقط ؟ وما المعاوقة ؟
- هـ - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_1, K_2 ؟ وما المعاوقة ؟
- و - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند فتح K_1, K_2 ؟ وما المعاوقة ؟

دوائر الرنين

٤١- أوجد تردد دائرة الرنين لدائرة استقبال لاسلكية تحتوى على ملف حث معامل حثه الذاتى 2 μF ومكثف سعته 8 μF

٤٢- أوجد تردد الرنين لدائرة تحتوى على ملف حث معامل حثه الذاتى 50 μF ومكثف سعته 500 pF

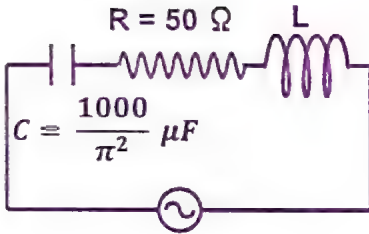
٤٣- سلك تلغراف طوله 200 Km سعته مع الأرض 0.014 μF لكل كيلومتر يحمل تيار متردد تردده 5000 Hz أوجد معامل الحث بملف تحميل لكى تكون المعاوقة أقل ما يمكن .

٤٤- دائرة رنين تتكون من مكثف سعته 30 μF وملف حث تستقبل موجة ترددها 750 KHz فإذا استبدل الملف بآخر معامل حثه الذاتى خمسة أمثال معامل الحث الذاتى للملف الأول وزادت سعة المكثف بمقدار 32 μF احسب تردد الموجة التى يمكن استقبالها وكذلك طول موجتها ثم احسب معامل الحث الذاتى للملف فى كل حالة (سرعة الموجات الكهرومغناطيسية 3×10^8 m/s)

٤٥- دائرة رنين ترددها $6 \times 10^5 \text{ Hz}$ وسعة المكثف بها $50 \mu\text{F}$ استبدل ملف الدائرة بملف آخر حثه الذاتي ستة أمثال الحث الذاتي للملف الأول وزادت سعة المكثف بمقدار $25 \mu\text{F}$ احسب تردد الدائرة في هذه الحالة .

٤٦- تتكون دائرة رنين في جهاز الاستقبال من ملف حث 10 mH ومكثف متغير السعة ومقاومة مقدارها 50Ω وعندما تصطدم بها موجات لاسلكية ذات تردد 980 kHz يتولد عبر الدائرة فرق جهد 10^{-4} V أوجد قيمة السعة اللازمة في حالة الرنين وشدة التيار في هذه الحالة .

٤٧- ملف حث معامل حثه الذاتي 0.08 H ومقاومته 30Ω متصل بمصدر تيار متردد 10 V تردده 80 Hz أوجد شدة التيار المار عبر الملف وزاوية الطور ، كيف يمكنك جعل زاوية الطور تنقص إلى الصفر بدون تغيير قيمة التيار المار عبر الملف عندما تعمل الدائرة بنفس مصدر الجهد المتردد ؟



٤٨- في دائرة التيار المتردد الموضحة بالشكل كان فرق الجهد بين لوحى المكثف = فرق الجهد بين طرفى الملف 22 V فإذا علمت أن تردد المصدر المستخدم 50 Hz احسب :
 أ - معامل الحث الذاتي للملف
 ب - شدة التيار المار في الدائرة
 ج - emf للمصدر المتردد

٤٩- مكثف سعته $0.4 \mu\text{F}$ وملف معامل حثه 0.4 H ومقاومة قدرها 10Ω ومصباح متصلة جميعاً على التوالي مع مصدر جهد متردد 0.01 V احسب :
 أ - تردد الرنين
 ب - النهاية العظمى للتيار
 ج - الجهد عبر C عند الرنين (مع أهمل مقاومة المصباح)

٥٠- وصلت مقاومة قيمتها 20Ω وملف حث معامل حثه الذاتي 5 mH ومكثف على التوالي مع مصدر متردد قوته الدافعة 200 V وتردده 49 Hz فاتفق التيار مع فرق الجهد الكلى في الطور احسب كل من مفاعلة المكثف وشدة التيار المار في الدائرة .

٥١- مقاومة 20Ω ومكثف سعته $10 \mu\text{F}$ وملف حث متصلة جميعاً على التوالي مع مصدر تيار متردد 200 V وتردده 50 Hz فاتفق التيار مع فرق الجهد في الطور احسب :
 أ - مفاعلة المكثف
 ب - مفاعلة الملف
 ج - شدة التيار المار بالدائرة
 د - معامل الحث الذاتي للملف

٥٢- دائرة كهربائية مكونة من ملف مفاعله الحثية 250Ω متصل على التوالي بمقاومة قيمتها 100Ω ومكثف متغير السعة ومصدر للتيار المتردد قوته الدافعة الكهربائية $200 V$ وتردده $\frac{1000}{44} Hz$ فوصلت شدة التيار المار في الدائرة إلى أكبر قيمة لها أوجد :
 أ - سعة المكثف التي جعلت شدة التيار أكبر قيمة
 ب - فرق الجهد بين طرفي الملف والمكثف في هذه الحالة

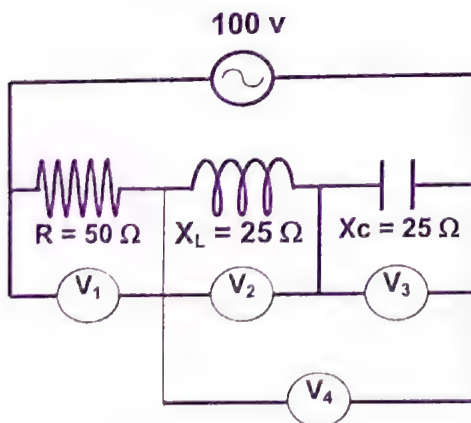
٥٣- دائرة رنين تتكون من مقاومة 100Ω وملف مفاعله الحثية 125Ω ومكثف سعته C متصلة معاً على التوالي بمصدر متردد جهده $220 V$ وتردده $\frac{280}{11} Hz$ احسب : أ - قيمة C التي تجعل شدة التيار المار في الدائرة نهاية عظمى .
 ب - فرق الجهد بين طرفي كل من الملف والمكثف .

٥٤- دائرة تشمل مقاومة 4Ω وملف حث معامل حثه الذاتي $0.5 H$ ومكثف متغير السعة متصلة على التوالي مع مصدر تيار متردد $100 V$ تردده $50 Hz$ احسب :
 أ - سعة المكثف التي تؤدي إلى حالة الرنين ب - شدة التيار المار في الدائرة ج - الجهد عبر كل من الملف والمكثف في هذه الحالة .

٥٥- دائرة إرسال رسلية تحتوي على دائرة مهتزة مكونة من ملف حث معامل حثه الذاتي $\frac{49}{121} mH$ ومكثف فرق الجهد بين لوحيه $9 V$ عندما يحمل أحد لوحيه شحنة قدرها $36 mC$ احسب :
 أ - تردد الدائرة المهتزة ب - مفاعلة كل من الملف والمكثف

٥٦- دائرة كهربائية تتكون من مصدر تيار متردد قوته الدافعة الفعالة $100 V$ وتردده $50 Hz$ يتصل به على التوالي مقاومة قيمتها 25Ω وملف حث ومكثف سعته $100 \mu F$ فاتفق التيار مع فرق الجهد في الطور احسب :
 أ - مفاعلة الملف ب - شدة التيار ج - زاوية الطور في هذه الحالة

٥٧- مستخدماً الدائرة الكهربائية الموضحة والبيانات المعطاة أوجد :
 قراءة كل من V_1 ولتتمتيرات الأربعة .



- ٥٨- دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تردده 50 Hz ومكثف كهربى سعته $\frac{700}{22} \mu F$ ومقاومة أومية 50Ω وملف حث مقاومته الأومية مهملة وكلها موصلة على التوالى ثم قياس فرق الجهد بين أجزاء الدائرة فوجد أن فرق الجهد على المكثف يساوى فرق الجهد على ملف الحث $= 20 V$ أوجد :
- أ - معامل الحث الذاتى للملف
ب - شدة التيار الكهربى المار فى الدائرة .
ج - النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربائية للمنبع .
د - زاوية الطور بين فرق الجهد والتيار فى هذه الدائرة .

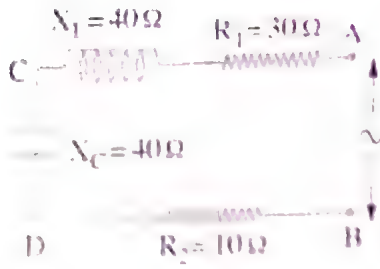
- ٥٩- ارسم دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 220 V ومكثف مفاعله السعوية 800Ω وملف مفاعله الحثية 800Ω ومصباح كهربى مقاومته 600Ω ومفتاح وجميعها متصلة على التوالى ، احسب شدة التيار المار فى كل من الحالات الآتية :
- أ - عند غلق الدائرة
ب - عند رفع المكثف فقط من الدائرة
ج - عند رفع الملف فقط من الدائرة
د - عند رفع المكثف والملف من الدائرة
وماذا تستنتج من النتائج ؟

- ٦٠- دائرة مكونة من مكثف مفاعله السعوية 160Ω وملف حثه الذاتى 0.28 H ومقاومته الأومية مهملة وسلك مقاومة طوله 12 m ومساحة مقطعه 7 cm^2 ومقاومته النوعية $35 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$ كلها موصلة على التوالى مع مصدر تردده 50 Hz والقيمة الفعالة لقوته الدافعة 20 V احسب :
- أ - المعاوقة الكلية فى الدائرة .
ب - شدة التيار المار فى الدائرة ..
ج - فرق الجهد بين طرفى كل من المكثف والملف .
د - القيمة العظمى لشدة التيار الذى يمكن أن يمر فى الدائرة بتغيير سعة المكثف .

- ٦١- ملف حلزونى عندما اتصل رفاه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية 12 V مر فى الدائرة تيار شدته 1 A وعندما استبدل هذه المصدر بمصدر تيار متردد القيمة الفعالة لجهد مساوية لجهد المصدر المستمر وتردد 50 Hz مر فى الدائرة تيار شدته 0.6 A وعندما اتصل مكثف مع الملف على التوالى فى هذه الدائرة عادت شدة التيار إلى قيمتها السابقة فى دائرة الجهد المستمر (مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدرين) احسب :
- أ - الحث الذاتى للملف
ب - سعة المكثف
ج - فرق الطور بين التيار والجهد فى دائرة التيار المتردد الأخيرة .

- ٦٢- وصلت بطارية قوتها الدافعة الكهربية 12 V على التوالى مع ملف حث فكانت شدة التيار المار بالدائرة 2 A فإذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد القيمة الفعالة لجهد 12 V فكانت شدة التيار المار فى هذه الحالة 1.2 A وعند إدخال مكثف على التوالى مع الملف فى الدائرة الثانية عادت شدة التيار لقيمتها فى الدائرة الأولى (مع إهمال المقاومة الداخلية لمصدر الجهد) أ - احسب : ١ - مقاومة الملف الأومية ٢ - المفاعلة الحثية للملف .

فى الشكل المقابل :



النقطتان A ، B تتصلان بمصدر تيار متردد
ق.د.ك له 200 فولت، وتردده 50 هيرتز، أوجد :

(أ) شدة التيار المار فى الدائرة.

(ب) فرق الجهد بين A ، C

(ج) فرق الجهد بين B ، C

(د) القدرة المفقودة فى الدائرة.

$$[5 \text{ A} , 250 \text{ V} , 206.16 \text{ V} , 1000 \text{ W}]$$

دائرة تتكون من مقاومة أومية 8Ω تتصل على التوالى مع ملف حث عديم المقاومة معامل
حثه الذاتى 0.1 هنرى، ومكثف سعته 12 ميكروفاراد، ودينامو تيار متردد قوته الدافعة
الكهربية الفعالة 220 فولت، وعدد مرات وصول التيار إلى الصفر فى الثانية 101 مرة بدءاً
من الوضع العمودى :

(أ) احسب المفاعلة الحثية للملف. (ب) احسب شدة التيار المار فى الملف.

(ج) احسب زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار.

(د) ما التعديل الذى يمكن إجراؤه على المكثف للوصول بالتيار إلى أقصى قيمة فعالة ؟

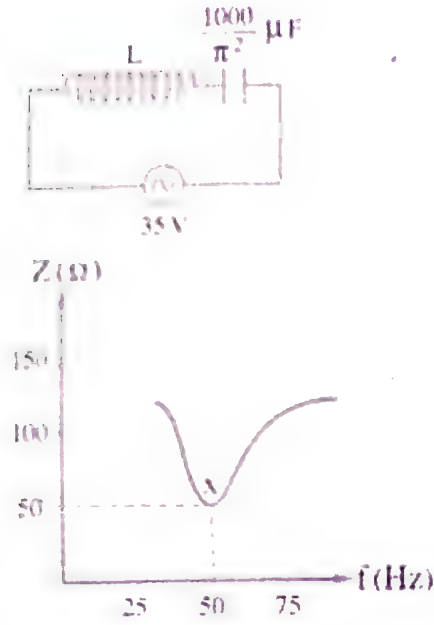
$$[31.43 \Omega , 0.94 \text{ A} , -88.04^\circ , 1.01 \times 10^{-4} \text{ F}]$$

إذا كانت معاوقة دائرة RLC متصلة مع مصدر تيار متردد على التوالى هى 8Ω
عندما يكون ترددها 60 Hz وهى فى حالة الرنين وتصبح معاوقة الدائرة 10Ω عند
التردد 80 Hz، احسب قيمة كل من معامل الحث الذاتى للملف وسعة المكثف.

$$[0.027 \text{ H} , 2.58 \times 10^{-4} \text{ F}]$$

وصل مصدر تيار متردد على التوالى فى دائرة تحتوى على ملف حث مهمل المقاومة
ومكثف ومقاومة أومية 100Ω فمر فى الدائرة أقصى شدة تيار وعند استبدال المصدر
بآخر له نفس القوة الدافعة الكهربائية وتردده ضعف تردد المصدر الأول انخفضت شدة
التيار المار إلى 0.45 من شدته فى الحالة الأولى، احسب كل من المفاعلتين الحثية
والسعوية فى الحالة الأولى.

$$[132.3 \Omega , 132.3 \Omega]$$



[0.1 H , 41.34 V , 22 V]

عند دراسة معاوقة الدائرة المبينة بالشكل
بتغيير تردد مصدر التيار المتردد حصلنا على
الشكل البياني الموضح بالرسم :

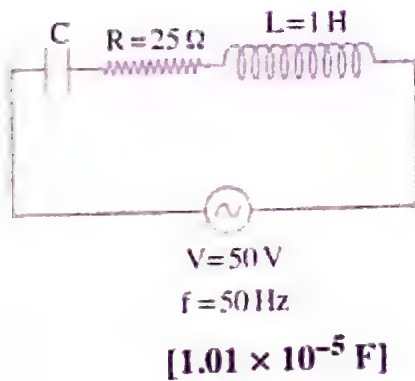
(أ) احسب معامل الحث الذاتي للملف.

(ب) هل للملف مقاومة أومية أم لا ؟

فسر إجابتك.

(ج) احسب فرق الجهد بين طرفي كل

من الملف والمكثف عند الوضع X



في الدائرة الموضحة بالشكل :

قيمة التيار المار 2 A :

(أ) هل الدائرة في حالة رنين ؟

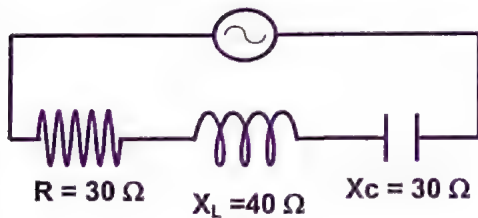
(ب) احسب سعة المكثف (C)

(علمًا بأن : $\pi = \frac{22}{7}$).

باستخدام جبر المتجهات على ورقة الرسم البياني

(بمقياس رسم 1 Cm لكل 10 Ω)

أوجد قيمة Z للدائرة المقابلة .



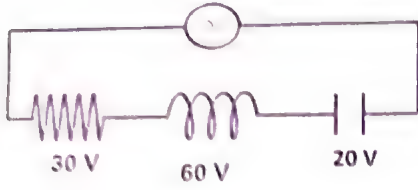
(تجريبى أزهر 2019)

٧٠- في الدائرة المقابلة اوجد جهد المصدر المتردد بالطرق الآتية :

١- حسابيا ؟

٢- بيانيا برسم متجهات الجهد V_R & V_L & V_C

بمقياس رسم مناسب على ورقة الرسم البياني ؟



(أفر 2019)

الفصل الخامس : ازدواجية الموجة والجسيم

• اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) الفيزياء التى تمكننا من تفسير مشاهداتنا اليومية والتجارب العادية مثل دراستنا للموجات كالصوت والضوء والحرارة والكهرباء ودراسة خصائصها .
- (٢) الفيزياء التى يمكن بها تفسير ظواهر لا نراها عندما تكون على مستوى الذرة أو الجزي .
- (٣) جسم يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة ثم يعيد إشعاعها مرة أخرى بصورة مثالية .
- (٤) منحنى يوضح العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث من جسم ساخن .
- (٥) الطول الموجى المصاحب لأقصى إشعاع (λ_m) يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفينية للمصدر المشع
- (٦) بقاء الاشعاع الحرارى لشخص فتره بعد انصرافه.
- (٧) النسبة بين طاقة الفوتون إلى تردده .
- (٨) ثابت بلانك \times مقلوب الطول الموجى للفوتون . (أزهر ٢٠١٩ دور أول)
- (٩) ظاهرة تستخدم فى الكشف الجنائى ورصد الأجسام المتحركة فى الظلام .
- (١٠) قوى التجاذب التى تجذب الإلكترونات نحو الداخل وتمنع تحررها من سطح المعدن .
- (١١) انبعاث الإلكترونات من أسطح المعادن عند تسخينها .
- (١٢) ظاهرة انبعاث إلكترونات من الأسطح المعدنية عند سقوط ضوء ذو تردد مناسب عليها .
- (١٣) الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح معدنى .
- (١٤) أقل تردد للضوء الساقط يكفى لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إمسائه طاقة حركة .
- (١٥) سقوط فوتون طاقته عالية على إلكترون حر فيقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه
- (١٦) تصادم فوتون عالى التردد مع إلكترون حر حيث يقل تردد الفوتون ويغير من اتجاه حركته .
- (١٧) كم من الطاقة مركز فى حيز صغير جداً له كتلة وله كمية تحرك .
- (١٨) التشتت الذى يحدث لفوتون اشعة جاما مع زيادة فى طولها الموجى بتصادمها مع الالكترونات الحرة داخل مادة ما
- (١٩) الطول الموجى للموجة المصاحبة لجسم متحرك يساوى النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسيم.
- (٢٠) ظاهرة إشعاع الجسم الأسود توضح الخاصية الجسيمية للضوء .
- (٢١) يمكن التعامل من الشعاع الضوئى على أسس النموذجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى .
- (٢٢) علاقة فيزيائية تربط بين النموذج الموجى والنموذج الميكروسكوبى.
- (٢٣) كمية فيزيائية تقدر بطاقة الفوتونات المنبعثة فى الثانية.

• اكتب الاختبار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

(١) شدة الإشعاع عند الترددات العالية جداً في منحنى بلانك

١. لا تتغير .

٢. تتناقص .

٣. تتزايد .

٤. تقترب من الصفر .

(٢) إذا زاد تردد الفوتونات الصادرة من الجسم المتوهج فإن عددها

١. يزيد .

٢. يقل .

٣. يظل ثابت .

(٣) في تجربة كومتون ضع (أكبر - يساوى - أقل) فى

١. طاقة الفوتون الساقط طاقة الفوتون المشتت .

٢. الطول الموجي للفوتون الساقط الطول الموجي للفوتون المشتت .

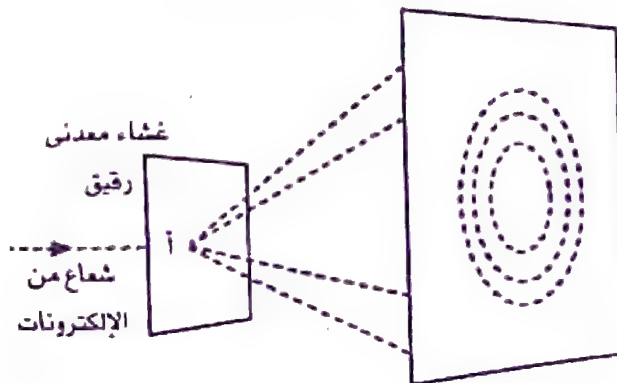
٣. تردد الفوتون الساقط تردد الفوتون المشتت .

٤. سرعة الفوتون الساقط سرعة الفوتون المشتت .

٥. كمية تحرك الفوتون المشتت كمية تحرك الفوتون الساقط .

٦. كتلة الفوتون المشتت كتلة الفوتون الساقط .

(٤) ظهور مناطق حلقيّة على اللوح فى التجربة الموضحة بالشكل يدل على أن الالكترونات المتحركة لها (كمية تحرك خطى - كمية تحرك زاوى - خواص موجية - خواص مادية)



(٥) فى منحنى بلانك الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة أشعاع يصدر من الشمس يقع فى منطقة ...

١. الأشعة فوق البنفسجية .

٢. الضوء المرئى .

٣. الأشعة تحت الحمراء .

٤. أشعة إكس .

(٦) يقل عدد الفوتونات التى يشعها الجسم الساخن كلما

١. زادت طاقتها .

٢. قل ترددها .

٣. زاد طولها الموجى .

٤. جميع ما سبق .

(٧) إذا زاد تردد الفوتونات الصادرة من الجسم المتوهج فإن عددها

١. يزداد .

٢. يقل .

٣. يظل ثابت .

(٨) طاقة أشعة المهبط تساوى

١. $h\nu$

٢. $m\nu$

٣. $2m\nu$

٤. $\frac{1}{M\nu^2}$

(٩) عند سقوط ضوء على سطح معدنى تنبعث إلكترونات عندما يكون

١. تردد الضوء الساقط صغير .

٢. فرق الجهد بين الأنود والكاثود صغير جداً .

٣. طاقة الفوتون الساقط أكبر من دالة الشغل للمعدن .

٤. طاقة الفوتون الساقط أقل من دالة الشغل للمعدن .

(١٠) تتوقف دالة الشغل لسطح على

١. شدة الضوء الساقط على السطح .
٢. زمن تعرض السطح للضوء .
٣. نوع مادة السطح .
٤. فرق الجهد بين المهبط و المصعد .

(١١) يتوقف تحرير الإلكترونات من سطح المعدن (فى التأثير الكهروضوئى) على

١. شدة الضوء الساقط .
٢. تردد الضوء الساقط .
٣. سرعة الضوء الساقط .
٤. زمن التعرض للضوء .

(١٢) سقوط ضوء أحادى اللون على سطح معدن فتحرر عدد من الإلكترونات فإذا سقط ضوء أحادى اللون ذو طاقة أعلى وله نفس الشدة على نفس المعدن فإن عدد الإلكترونات المتحررة

١. يزداد .
٢. يقل .
٣. لا يتغير .

(١٣) سقط ضوء أحادى اللون على سطح معدن فتحرر منه الإلكترونات فإذا زاد تردد الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات

١. يزداد .
٢. يقل .
٣. لا يتغير .

(١٤) سقط ضوء أحادى اللون على سطح فلز فتحررت إلكترونات من سطحه فإذا زادت شدة الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات المتحررة

١. يزداد .
- ٢- يقل .
- ٣- يظل كما هو .

١٥) فى تجربتين مختلفتين لدراسة الظاهرة الكهروضوئية سقطت أشعة كهرومغناطيسية ترددها $4 \times 10^{15} \text{ Hz}$ & $6 \times 10^{15} \text{ Hz}$ على سطح نفس الفلز فكانت النسبة بين أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنطلقة فى التجربة الأولى الى تلك المنطلقة فى التجربة الثانية 3:1 فان التردد الحرج لهذا السطح يكون

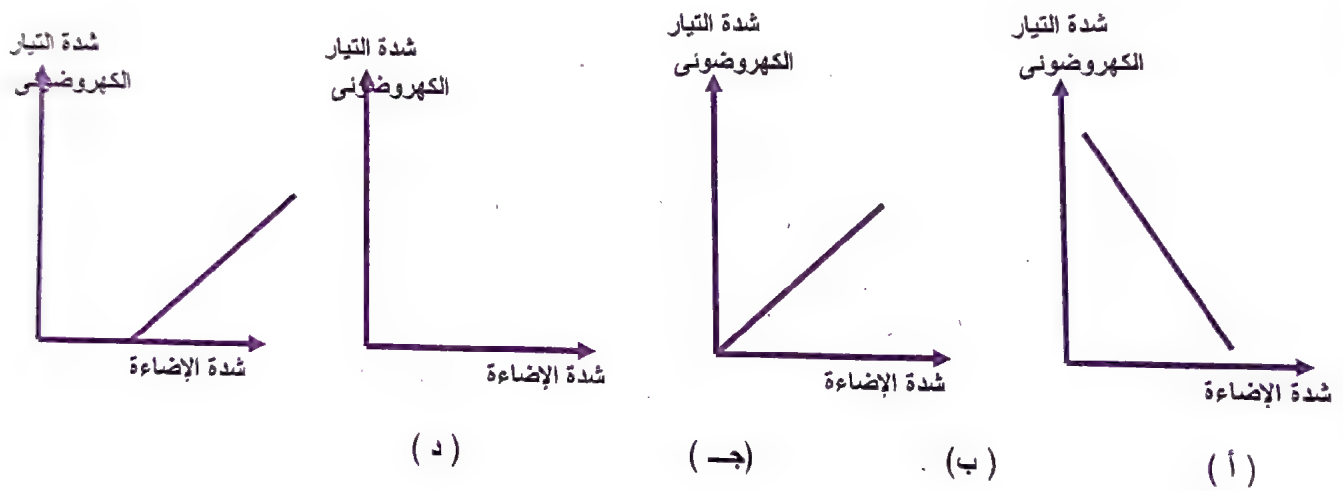
..... هيرتز .

$$(4 \times 10^{15} - 3 \times 10^{15} - 10^{15} - 2 \times 10^{15})$$

١٦) يتحرك الكترون بسرعة V عند تعجيله بفرق جهد مقداره V فإذا زاد فرق الجهد المؤثر على الالكترون الى $2V$ فان سرعة الالكترون تزداد الى

$$(2V - 4V - 0.5V - \sqrt{2}V)$$

١٥) فى ظاهرة التأثير الكهروضوئى إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج تكون العلاقة البيانية التى تمثل تغير شدة التيار الكهروضوئى وشدة الإضاءة هى



١٦) عندما يصطدم فوتون بإلكترون ساكن فإن

١. الفوتون يفقد كل طاقته .

٢. الإلكترون يكتسب طاقة حركة تساوى طاقة الفوتون .

٣. تردد الفوتون المشتت يصبح أقل من تردد الفوتون الساقط .

٤. الفوتون والإلكترون يتحركاً معاً على نفس الخط .

١٧) فى تأثير كومبتون بالنسبة بين سرعة الفوتون قبل التصادم وبعد التصادم واحد .

٣- يساوى .

٢- أقل من .

١. أكبر من .

١٨) فى تجربة كومبتون يكون مجموع طاقتى الفوتون والإلكترون قبل التصادم مجموع طاقتيهما بعد التصادم .

٣- يساوى .

٢- أقل من .

١- أكبر من .

١٩) ظاهرة كومبتون تثبت

١. الصفة الموجية للفوتون .
٢. الصفة الجسيمية للمادة .
٣. الصفة الجسيمية للفوتونات .
٤. الصفة الموجية للمادة .

٢٠) النسبة بين طاقة الفوتون بعد التصادم إلى طاقته قبل التصادم في تأثير كومبتون واحد .

١. أكبر من .
٢. أقل من .
٣. يساوي .

٢١) في ظاهرة كومبتون يحدث لفوتون أشعة X نقص في

١. كتلته .
٢. سرعته .
٣. نصف قطره .
٤. طولله الموجي .

٢٢) من خصائص الفوتون

١. سرعته تساوي سرعة الضوء .
٢. يمكن تعجيله .
٣. ينحرف بالمجال الكهربى .
٤. جميع ما سبق .

٢٣) يمكن دمج قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة في علاقة أينشتاين

١. $E = mc^2$.

٢. $E = ev$.

٣. $E = \frac{1}{2} mv^2$.

٤.

(٢٤) كتلة السكون للفوتون تساوى

١. صفر .

٢. $\frac{h}{\lambda}$

٣. $\frac{h}{\lambda c}$

٤. $\frac{\lambda}{hc}$

(٢٥) كتلة الفوتون أثناء حركته تساوى

١. $\frac{h\nu}{c}$

٢. Zero

٣. $\frac{h\nu}{c^2}$

(٢٦) فوتون طوله الموجى (λ) وتردده (ν) تكون كمية تحركه

١. $\frac{h}{\lambda}$

٢. $\frac{h\nu}{\lambda}$

٣. $\frac{hc}{\lambda}$

٤. $\frac{h\nu}{c^2}$

(٢٧) فوتون ضوئى طوله الموجى (λ) وتردده (ν) وسرعته (c) تكون كمية تحركه

١. $\frac{h}{c}$

٢. $\frac{h\lambda}{c}$

٣. $\frac{h\nu}{c}$

(٢٨) النسبة بين كمية تحرك الفوتون وكتلته تساوى

١. سرعة الضوء . ٢. ثابت بلانك . ٣. طاقة الفوتون .

(٢٩) النسبة بين طاقة الفوتون وسرعة الضوء فى الهواء هى الفوتون .

١. كتلة . ٢. تردد . ٣. كمية تحرك . ٤. طاقة حركة .

٣٠) النسبة بين طاقة الفوتون ومربع سرعة الضوء هي الفوتون .

١. كتلة .

٢. تردد .

٣. طاقة حركة .

٣١) فوتونات النسبة بين ترددها كنسبة 2:1 تكون النسبة بين طاقتيهما كنسبة

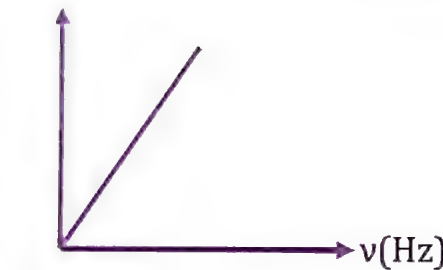
١. 1:1

٢. 2:1

٣. 1:2

٤. 1:4

٣٢) الرسم البياني المقابل : يمثل علاقة بين طاقة الفوتونات (E) وترددها (v) فيكون ميل الخط المستقيم مساوياً

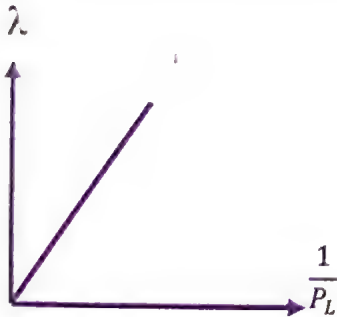


١. الطول الموجي (λ) .

٢. ثابت بلانك (h) .

٣. سرعة الضوء (c) .

٣٣) الرسم البياني المقابل : يوضح العلاقة بين الطول الموجي (λ) لحزمة ضوئية ومقلوب كمية التحرك ($\frac{1}{P_L}$) للفوتونات في



هذه الحزمة فيكون ميل الخط المستقيم يساوى

١. سرعة الضوء .

٢. ثابت بلانك .

٣. كتلة الفوتون .

٣٤) الطول الموجي المصاحب لجسيم متحرك (λ) يتعين من العلاقة

١. $\frac{C}{P_L}$

٢. $\frac{V}{P_L}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{P_L}{h}$

٥.

(٣٥) إحدى الخواص التالية لا تنطبق على الإلكترون

١. له طبيعة موجية أثناء حركته .

٢ - له خصائص جسيمية .

٣-الطول الموجي المصاحب له يزداد بزيادة سرعته .

٤-الطول الموجي المصاحب له يقل بزيادة سرعته .

(٣٦) إذا كان عدد الفوتونات المرتدة عن سطح فلز في ثانية واحدة هو ϕ_L وتردد هذا الضوء V فإن القوة المؤثرة على السطح تساوي

١. $2 \frac{hc}{\lambda} \phi_L$

٢. $2 \frac{h\lambda}{c} \phi_L$

٣. $2 \frac{\lambda c}{h} \phi_L$

٤. $2 \frac{h}{\lambda} \phi_L$

(٣٧) إذا سقط شعاع ضوئي قدرته P_W على سطح معين فإن القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على هذا السطح تساوي

١. $\frac{P_W}{2c}$

٢. $\frac{2P_W}{c}$

٣. $\frac{2c}{P_W}$

٤. $\frac{c}{2P_W}$

(٣٨) النسبة بين ابعاد الفيروسات المراد رؤيتها بالميكروسكوب الإلكتروني إلى طوله الموجي المصاحبة لحزمة الإلكترونات المستخدمة واحد .

٣ - يساوي .

٢ - أقل من .

١. أكبر من .

(٣٩) فوتون كمية تحركه $10^6 h$ فإن طول موجته انجستروم .

($10^4, 10^6, 10^5, 10^{-6}$)

(٤٠) إذا تساوى الكترون وبروتون فى طول موجة دى برولى فانهما يتساويان ايضا فى....

(طاقة الحركة - كمية الحركة الخطية - السرعة - التردد)

(٤١) اذا كان λ_m للشمس هي $0.5\mu m$ فان الطول الموجى الصادر من اناء اسود به ماء يغلى بالميكرومتر هو

(4 & 8 & 0.8 & 80)

(٤٢) الطول الموجى المصاحب لحركة الفوتون يتناسب

(طردى مع كمية الحركة - عكسى مع كمية الحركة - طردى مع التردد)

(٤٣) سقطت فوتونات طولها الموجى 5 انجستروم على سطح بللورة المسافة البينية لذراته 8 انجستروم فان هذا الفوتون.....

(ينعكس - ينكسر - يمتص - يحدد)

(٤٤) جسيمان (a) & (b) لهما نفس الشحنة وكتلة الجسيم (a) ضعف كتلة الجسيم (b) فاذا تم تسريعهما تحت نفس فرق الجهد

الكهربائى فان $(\lambda_a:\lambda_b)$

($\sqrt{2} : 1$) & ($1 : \sqrt{2}$) & ($\sqrt{2} : 4$) & ($2 : \sqrt{2}$)

(٤٥) اذا كانت دالة الشغل لفلز ($4.6 \times 10^{-19} J$) فان اطول طول موجى للضوء الساقط عليه يؤدى الى انبعاث الالكترونات الكهروضوئية

بوحدة المتر

(2.08×10^{13} & 4.32×10^{-7} & 6.94×10^{14})

(٤٦) سقط شعاع ضوئى طولوه الموجى (550nm) على مهبط خلية كهروضوئية فاذا اصبحت شدة التيار المارة فى الدائرة مساوية للصفر

عند جهد قدره (1.5V) فان دالة الشغل لمادة المهبط بوحدة (eV) تساوى.....

(0.76 & 1.64 & 1.5 & 3.76)

(٤٧) سقط فوتون على معدن بطاقة تساوى ضعف طاقة حركة الكترون يتحرك بسرعة ($5 \times 10^4 \frac{m}{s}$)

فان تردد الفوتون الساقط بالهيرتز يساوى.....

(3.4×10^{12} & 1.7×10^{12} & 2.9×10^{-21})

(٤٨) فوتون طولوه الموجى ($\frac{3}{c}$) فاذا كانت (C) هى سرعة الضوء فان طاقته تساوى

($\frac{hc^2}{3}$ & $\frac{hc}{3}$ & hc & hc^2)

(٤٩) تم تسريع الكترون من السكون تحت تأثير فرق جهد مقداره (V) فاذا كانت سرعته النهائية (v) عند خفض الجهد الكهربى الى ($\frac{V}{2}$)

فان سرعته النهائية تصبح

($\sqrt{\frac{4eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{eV}{2m}}$)

(٥٠) الطول الموجى لحركة فوتون يتناسب

(طردى مع كمية حركة الفوتون - عكسى مع كمية حركة الفوتون - طردى مع تردد الفوتون)

(٥١) طاقة الحركة العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معين تتناسب مع

(تردد الضوء الساقط - شدة الضوء الساقط - غير ذلك)

(٥٢) اذا اصطدم فوتون اشعة اكس طول موجته 3\AA بالكترون ساكن وتحرك الالكترون بطاقة 1.1×10^{-16} جول فان طول موجة الفوتون

المشتت تساوى انجستروم (1.5 & 3 & 3.6 & 6)

٥٣) يعتمد مرور تيار كهربى نتيجة سقوط ضوء على كاثود خلية كهروضوئية على

(نوع مادة الاثود - نوع مادة الكاثود - شدة الضوء الساقط - فرق الجهد)

٥٤) الدليل على وجود الفوتونات ظاهرة

(ظاهرة كومبتون - التأثير الكهروضوئى - التأثير المغناطيسى)

٥٥) الدليل على جسيمية الفوتونات..... (ظاهرة كومبتون - التأثير الكهروضوئى - المجهر الالكترونى)

٥٦) تتميز انواع الامواج الكهرومغناطيسية عن بعضها باختلاف

(طبيعتها - ترددها - سرعتها)

٥٧) سقط شعاع ضوئى وحيد اللون على سطح باعث فانبعث منه الكترونات ضوئية فان هذه الالكترونات تكون (مختلفة السرعة

والكتلة - مختلفة السرعة والطاقة - متفقة السرعة والكتلة)

٥٨) سقط شعاع ضوء احمر شدته (T) على سطح فلز باعث فانبعثت الكترونات ، فاذا سقط شعاع ضوء بنفسجى بنفس الشدة (T) على

سطح الفلز فان :

- معدل انبعاث الالكترونات يزداد.

- شدة التيار الكهروضوئى الناتج تقل.

- طاقة الحركة العظمى لاسرع الالكترونات تزيد.

- طاقة الحركة العظمى لاسرع الالكترونات تقل.

٥٩) اذا سقطت حزمة ضوئية خضراء على سطح فلز ولم تتحرر منه الكترونات ، فان الحزمة الضوئية التى يحتمل ان تتحرر الكترونات من

نفس السطح هى

(صفراء - حمراء - برتقالية - زرقاء)

٦٠) عندما يسقط ضوء وحيد اللون على سطح فلز تنبعث منه الكترونات ضوئية تكون مختلفة فى (السرعة - كمية

الحركة الخطية - طاقة الحركة - جميع ما سبق)

٦١) اذا كان التردد الحرج لفلز ما ضمن مجموعة الضوء المرئى وسقطت على سطح الفلز اشعة تحت حمراء فانها الالكترونات

من سطح الفلز (تحرر - لا تحرر)

٦٢) اذا كانت طاقة ربط الالكترونات فى سطح معدن تمثل بمخطط الطاقة الموضح بالشكل:

١- تكون دالة الشغل لهذا المعدن

(5 ev - 4 ev - 3 ev - 2 ev)

٢- اذا سقط فوتون طاقته 4 ev يتحرر الكترون من المستوى

أ - بطاقة حركة 2 ev

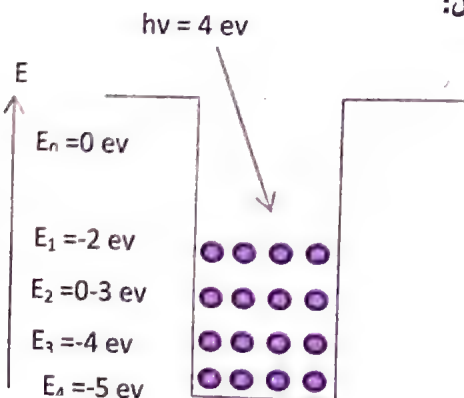
ب - بطاقة حركة 3 ev

ج - بطاقة حركة 1 ev

د - بطاقة حركة 2 ev

٦٣) تسلك الفوتونات سلوك الجسيمات المادية عندما تتفاعل مع الاجسام ذات الاحجام

(الكبيرة - الصغيرة - غير ذلك)



٦٤) تسلك الفوتونات سلوك الموجات عندما تتفاعل مع الاجسام (الكبيرة-الصغيرة-غير ذلك)

٦٥) قدرة مصدر ليزر 300mW عند طول موجي 6625 Å فيكون عدد الفوتونات المنبعثة من هذا المصدر كل دقيقة هي فوتون .

$$(6 \times 10^{19} - 6 \times 10^{18} - 6 \times 10^{17} - 6 \times 10^{16})$$

٦٦) اذا زادت كمية تحرك جسم بمقدار 25% فان طاقة حركته تزداد تقريبا بنسبة

$$(25\% - 38\% - 56\% - 65\%)$$

٦٧) اذا زادت طاقة حركة جسيم 16 مرة تكون نسبة التغير في الطول الموجي لدى برولي هي

$$(25\% - 75\% - 60\% - 50\%)$$

٦٨) سقط شعاع ضوئي طوله الموجي 6000Å على سطح فلز وكانت القدرة الساقطة 39.6W فاذا علمت أن 1% فقط من الفوتونات

الساقطة تحرر الكترونات فان عدد الالكترونات التي تتحرر من سطح الفلز في الثانية الواحدة يساوي electron

$$(1.2 \times 10^{15} - 12 \times 10^{18} - 1.2 \times 10^{18} - 12 \times 10^{16})$$

٦٩) تسلسل النتائج التي تحدث في الميكروسكوب الالكتروني عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط هي

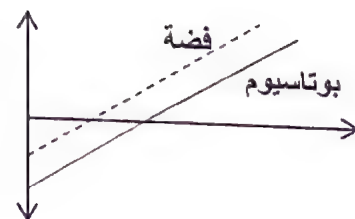
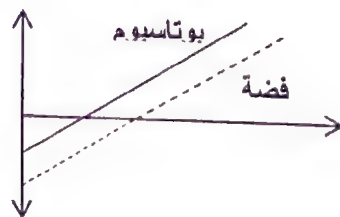
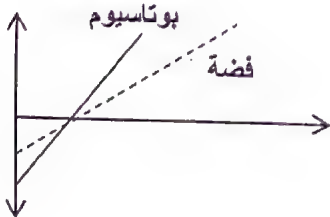
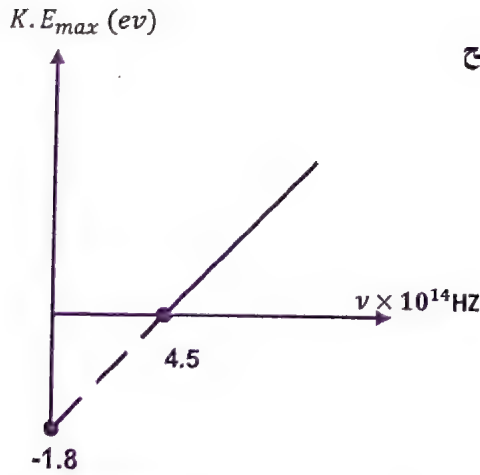
القدرة التحليلية للميكروسكوب	الطول الموجي المصاحب للالكترون	طاقة حركة الالكترونات	
تزداد	يزداد	تزداد	(أ)
تقل	يقل	تزداد	(ب)
تزداد	يقل	تزداد	(ج)
تقل	يقل	تقل	(د)

٧٠) يوضح الشكل البياني المقابل طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة

من سطح معدن البوتاسيوم عند عدد من الترددات أي الاشكال البيانية الاتية يوضح

المقارنة الصحيحة عند استبدال معدن البوتاسيوم بمعدن الفضة

والذي دالة الشغل له تساوي 4.73 eV



(٧١) النسبة بين الطول الموجى المصاحب لحركة جسم كتلته m والطول الموجى المصاحب لجسم آخر كتلته $2m$ إذا تحرك الجسمان بنفس السرعة تساوى

(2 - 1 - 0.5 - 0.25)

- (٧٢) تختلف شدة البقعة الضوئية التى تظهر على الشاشة فى أنبوبة شعاع الكاثود حسب :
(درجة حرارة الفتيلة - فرق الجهد بين الشاشة والكاثود - شدة الإشارة المرسلية للشبكة)
(٧٣) العالم الذى أثبت الطبيعة الجسيمية للأشعاع الكهرومغناطيسى هو :
(بلانك - كمبتون - دى برولى)

• ماذا نعنى بقولنا أن :

(١) دالة الشغل (E_w) لمعدن الخارصين = $6.89 \times 10^{-19} \text{J}$.

(٢) التردد الحرج لسطح فلز = $3.35 \times 10^{14} \text{Hz}$

(٣) الطول الموجى الحرج = 5000\AA

• على ما يأتى :

(١) الضوء الصادر من المصادر المشعة يكون متغيراً .

(٢) اللون الغالب على المصباح يختلف عن اللون الغالب على قطعة الفحم وعن اللون الغالب على الشمس .

(٣) يزاح اللون الظاهر للإشعاعات الناتجة عن تسخين جسم حتى يصبح مضئ من الأحمر الى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة .

(٤) تقع أقصى شدة إشعاع للإشعاع الصادر من الأرض فى نطاق الأشعة تحت الحمراء .

(٥) عدم رؤية الإشعاعات الصادرة من الأرض .

(٦) لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير منحنيات بلانك (العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجى) .

(٧) لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير الظاهرة الكهروضوئية .

(٨) انطلاق الإلكترونات فى الظاهرة الكهروضوئية يتوقف على تردد الضوء وليس على شدته .

(٩) يمكن أن تسقط فوتونات على سطح معدنى ولا تسبب انبعاث إلكترونات كهروضوئية .

(١٠) يمكن أن تنطلق الإلكترونات الكهروضوئية مكتسبة طاقة حركة .

(١١) شدة التيار الكهروضوئى تتوقف على شدة الضوء الساقط على المعدن بشرط ان يكون تردد الضوء الساقط

يكون اكبر من التردد الحرج لسطح المعدن .

(١٢) طاقة حركة الإلكترونات وسرعتها المنبعثة من سطح المعدن بتسليط الضوء عليه تتوقف على تردد الضوء

الساقط بصرف النظر عن شدته .

(١٣) جهد الايقاف فى الخلية الكهروضوئية يتوقف على تردد الضوء الساقط وليس شدته .

(١٤) عند سقوط فوتون من أشعة إكس على إلكترون حر تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه .

- (١٥) تنبعث إلكترونات من سطح فلز حساس عند سقوط ضوء أزرق خافت عليه بينما لا تنبعث إلكترونات عند سقوط ضوء أحمر له شدة عالية على سطح الفلز .
- (١٦) الأنود فى الخلية الكهروضوئية عبارة عن سلك رفيع .
- (١٧) عند انشطار النواة تنتج كمية هائلة من الطاقة .
- (١٨) ظاهرة كومبتون تثبت الخاصية الجسيمية للضوء .
- (١٩) يقل تردد فوتون اشعة جاما بعد اصطدامه بالكثرون حر فى ظاهرة كومبتون .
- (٢٠) للضوء طبيعة مزدوجة جسيمية وموجية .
- (٢١) يقل الطول الموجى المصاحب للإلكترون بزيادة كمية تحركه .
- (٢٢) القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى يظهر تأثيرها على إلكترون بينما لا يظهر تأثيرها على سطح حائط أو قطعة معدنية من النقود .
- (٢٣) لا يصلح الميكروسكوب الضوئى فى رؤية تفاصيل الفيروسات .
- (٢٤) كلما زاد فرق الجهد بين الكاثود والأنود فى الميكروسكوب الإلكتروني يقل الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترون .
- (٢٥) القدرة التحليلية للميكروسكوب الإلكتروني كبيرة جداً .
- (٢٦) لا نرى المسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات بالعين المجردة.
- (٢٧) اختلاف سرعة الإلكترونات التى تنبعث من السطح عند سقوط ضوء عليه وتردده اكبر من التردد الحرج للمعدن.
- (٢٨) الخلية الكهروضوئية مفرغة من الهواء.
- (٢٩) انبوبة شعاع الكاثود مفرغة من الهواء.
- (٣٠) مهبط الخلية الكهروضوئية مقعر.
- (٣١) مهبط الخلية الكهروضوئية مغطى بطبقة من السيزيوم.
- (٣٢) ظاهرة اشعاع الجسم الاسود تثبت الخاصية الجسيمية للضوء.
- (٣٣) يمكن التعامل مع الشعاع الضوئى على اسس النموذجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى.
- (٣٤) تفضل العدسات المغناطيسية فى الميكروسكوب الإلكتروني عن العدسات الكهربية.
- (٣٥) يتغير لون فتيلة المصباح الكهربى من اللون الاحمر الى البرتقالى بزيادة شدة التيار المار فيه تدريجيا.
- (٣٦) يمر تيار فى الخلية الكهروضوئية على الرغم من أن جهد المصعد يساوى صفر .
- (٣٧) بزيادة جهد الأنود فى الخلية الكهروضوئية يزداد التيار الكهروضوئى الى أن تثبت شدته .
- (٣٨) قد يمر تيار فى الخلية الكهروضوئية على الرغم من تسليط جهد سالب على الانود .
- (٣٩) قد ينعدم مرور تيار فى الخلية الكهروضوئية عند تسليط جهد سالب على الأنود .

٤٠ (الطول الموجى الذى له أقصى شدة اشعاع صادر عن الأرض أكبر من الطول الموجى الذى له أقصى شدة اشعاع صادر عن الشمس .

٤١ (فى ظاهرة كومبتون حدث تغير فى كمية حركة الفوتون بالرغم من ثبوت سرعته بعد تصادمه مع الكترون حر .

• ما المقصود بكل مما يأتى :

- (١) الفيزياء الكلاسيكية .
- (٢) فيزياء الكم .
- (٣) الجسم الأسود .
- (٤) منحنى بلانك .
- (٥) ثابت بلانك .
- (٦) الجسم المتوهج .
- (٧) الجسم الغير متوهج .
- (٨) قانون فين .
- (٩) تقنية الاستشعار عن بُعد .
- (١٠) ظاهرة اشعاع الجسم الاسود .
- (١١) حاجز جهد السطح .
- (١٢) ظاهرة التأثير الكهروضوئى .
- (١٣) التأثير الكهروحرارى .
- (١٤) التردد الحرج .
- (١٥) الطول الموجى المصاحب للتردد الحرج .
- (١٦) دالة الشغل لفلز .
- (١٧) الخلية الكهروضوئية .
- (١٨) ظاهرة كومبتون .
- (١٩) الفوتون .
- (٢٠) الطبيعة المزدوجة للجسيم .
- (٢١) الطول الموجى للفوتون .
- (٢٢) الطول الموجى لجسيم متحرك .

- (٢٣) علاقة دى برولى.
- (٢٤) النموذج الماكروسكوبى.
- (٢٥) النموذج الميكروسكوبى.
- (٢٦) ملف المكثف فى المجهر الالكترونى.
- (٢٧) ملف الشبئية فى المجهر الالكترونى.
- (٢٨) ملف الاسقاط فى المجهر الالكترونى.
- (٢٩) نظام تحريك الشعاع فى انبوبة شعاع الكاثود.
- (٣٠) المدفع الالكترونى فى انبوبة شعاع الكاثود.

• ما الموامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى :

- (١) الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع .
- (٢) دالة الشغل لسطح معدن .
- (٣) التردد الحرج لمعدن.
- (٤) تحرر الإلكترونات من سطح معدن .
- (٥) تولد تيار كهروضوئى فى الخلية كهروضوئية .
- (٦) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة فى التأثير كهروضوئى .
- (٧) سرعة الالكترونات المنبعثة فى الخلية كهروضوئية.
- (٨) جهد الايقاف فى الخلية كهروضوئية.
- (٩) شدة التيار كهروضوئى .
- (١٠) الطول الموجى للموجة المادية المصاحبة لجسيم متحرك .
- (١١) كتلة الفوتون.
- (١٢) كمية تحرك الفوتون
- (١٣) كمية تحرك الالكترون.
- (١٤) طاقة الفوتون.
- (١٥) طاقة حركة الكترون متحرك.
- (١٦) مقدار الطاقة المنطلقة من نواة ذرة عند انشطارها.
- (١٧) إمكانية رصد الفيروسات .

• إذكر شرط حدوث كل مما يأتي :

- (١) تحرر (انبعاث) إلكترونات من سطح معدن عند سقوط الضوء عليه .
- (٢) زيادة شدة التيار الكهروضوئى فى خلية كهروضوئية.
- (٣) زيادة طاقة حركة الإلكترونات المتحررة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.
- (٤) فحص جسم دقيق باستخدام ميكروسكوب .

• اشرح الفكرة العلمية (الأساس العلمى) لكل مما يأتي :

- (١) أجهزة الاستشعار عن بُعد .
- (٢) تحديد مناطق الثروة الطبيعية.
- (٣) أنبوبة شعاع الكاثود .
- (٤) الخلية الكهروضوئية .
- (٥) الميكروسكوب الإلكتروني .

• ماذا يحدث لكل مما يأتي (مع ذكر السبب إن أمكن) :

- (١) شدة الإشعاع عند الأطوال الموجية القصيرة جداً أو الطويلة جداً .
- (٢) عدد فوتونات الإشعاع عند الترددات العالية جداً فى منحني بلانك .
- (٣) شدة التيار الكهروضوئى عند سقوط ضوء تردده أكبر من التردد الحرج على سطح معدن مع زيادة شدة الضوء الساقط تدريجياً .
- (٤) طاقة الفوتونات وعددها عند زيادة ترددها.

• ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي :

- (١) ارتفاع درجة حرارة المصدر المشع بالنسبة للطول الموجى الذى يصدر عنده أقصى شدة إشعاع.
- (٢) انتقال الذرة من مستوى أعلى للطاقة الى مستوى أدنى للطاقة .

- (٣) رفع درجة حرارة جسم اسود لدرجات عالية على الاشعاع الصادر منه .
- (٤) تسخين سطح معدنى لدرجة حرارة عالية .
- (٥) زيادة جهد الشبكة فى انبوبة شعاع الكاثود بالنسبة لشدة الاضاءة للشاشة الفلورية .
- (٦) زيادة سالبية الشبكة فى انبوبة شعاع الكاثود بالنسبة لشدة الاضاءة للشاشة الفلورية .
- (٧) عدم تشغيل المجالات الكهربائية والمغناطيسية فى أنبوبة أشعة الكاثود عند مرور الشعاع الالكترونى .
- (٨) سقوط شعاع ضوئى ذو تردد كبير على سطح فلز بتردد أقل من التردد الحرج .
- (٩) سقوط ضوء على سطح معدنى بتردد أعلى من التردد الحرج .
- (١٠) سقوط ضوء طاقته أكبر من دالة الشغل للسطح .
- (١١) سقوط فوتون من أشعة جاما (٧) على إلكترون حر .
- (١٢) سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته أقل من الطول الموجى للفوتونات .
- (١٣) سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته أكبر من الطول الموجى للفوتونات .
- (١٤) زيادة كمية حركة جسيم بالنسبة للطول الموجى المصاحب له .
- (١٥) زيادة سرعة إلكترون بالنسبة لطول الموجى .
- (١٦) اذا اعترض مسار الضوء عائق ابعاده كبيرة .
- (١٧) اذا اعترض مسار الضوء عائق ابعاده فى مستوى الذرة او الالكترون .
- (١٨) زيادة جهد الأنبود فى الميكروسكوب الالكترونى .

• اذكر تطبيقاً واحداً لكل مما يأتى :

- (١) الأشعة تحت الحمراء .
- (٢) قانون فين .
- (٣) انبعاث إلكترونات من سطح معدن عند تسخينه .
- (٤) الظاهرة الكهروحرارية .
- (٥) الخاصية المزدوجة للإلكترونات (مبدأ دى برولى للجسيمات) .
- (٦) الظاهرة الكهروضوئية .
- (٧) الموجات الميكرومترية (الميكروويف) .
- (٨) ظاهرة كومتون .
- (٩) تقنية الاستشعار عن بعد .

(١٠) علاقة دي برولي.

(١١) علاقة اينشتين التي تربط بين الكتلة والطاقة.

• اذكر استخداماً واحداً لكل مما يأتي :

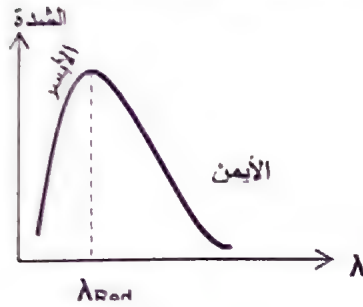
- (١) الموجات الميكرومترية .
- (٢) التصوير بالانبعاث الحرارى .
- (٣) الخلية الكهروضوئية .
- (٤) أنبوبة أشعة الكاثود .
- (٥) الشبكة فى أنبوبة شعاع الكاثود .
- (٦) المجالات الكهربائية أو المغناطيسية فى أنبوبة أشعة الكاثود .
- (٧) المجهر الإلكتروني .

• قارن بين كل مما يأتي :

- (١) الإشعاع الصادر من الشمس " جسم متوهج " والإشعاع الصادر من الأرض " جسم غير متوهج " (من حيث : المنطقة التي يقع فيها أقصى شدة إشعاع - الرسم) .
- (٢) الإشعاع الصادر من الشمس والإشعاع الصادر من مصباح كهربى .
- (٣) تأثير زيادة تردد الضوء وزيادة شدة الضوء على الإلكترونات المنبعثة بالتأثير الكهروضوئى .
- (٤) الإلكترون والفوتون .
- (٥) الميكروسكوب الإلكتروني والميكروسكوب الضوئى (من حيث : نوع الأشعة المستخدمة - نوع العدسات المستخدمة - القدرة التحليلية) .
- (٦) التأثير الكهروضوئى وتأثير كومبتون .

• أسئلة متنوعة :

- سقط ضوء أزرق على سطح معدن فتحررت منه الكترونات . ما تأثير سقوط اشعة فوق بنفسجية لها نفس الشدة على نفس السطح .
- فى أى مناطق الطيف تسود الطبيعة الموجية على الاشعاع الكهرومغناطيسى .
- فى أى مناطق الطيف تسود الطبيعة الفوتونية الجسيمية على الاشعاع الكهرومغناطيسى .
- فى ظاهرة كومبتون ما هى الكمية التى تقل للإلكترون بعد التصادم .
- ما هى أقل كمية تحرك لفوتون يحدث تأثير كهروضوئى لسطح دالة الشغل له 1.5 eV ؟
- المنحنى المرسوم يبين شدة الاشعاع الصادر من قطعة حديد مسخنة لدرجة الاحمرار والطول الموجى للاشعاع الصادر :

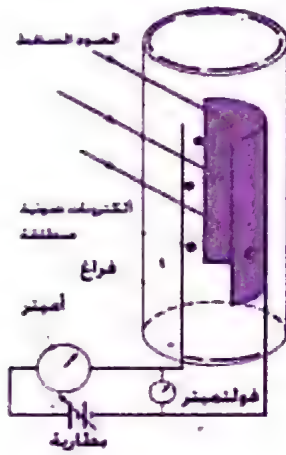


١- لماذا تبدو باللون الاحمر ؟

٢- ماذا يكون لونها اذا تم رفع درجة حرارتها تدريجيا ؟

٣- ماذا يحدث لكمية الاشعاع الصادر عند رفع درجة الحرارة ؟

٤- أى جزء من المنحنى ينطبق مع تفسير الفيزياء الكلاسيكية .



- عند دراسة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية باستخدام مصدر ضوئى على بعد معين تردده يساوى التردد الحرج لمادة الكاثود فى الخلية الكهروضوئية . ضع علامة صح أمام الأجراء الذى يزيد من قراءة الميلى أميتر وعلامة خطأ أمام الأجراء الذى لا يزيد من قراءته مع ذكر السبب .

١- تسليط المصدر الضوئى على الخلية لفترة طويلة ()

٢- تقريب المصدر الضوئى من الخلية الكهروضوئية ()

٣- استبدال المصدر الضوئى بمصدر اخر شدته أعلى ولكن بتردد أقل من التردد الحرج

لمادة الكاثود وموضوع على نفس البعد ()

٤- استبدال المصدر الضوئى بمصدر اخر له نفس الشدة وتردده أكبر من التردد الحرج

لمادة الكاثود وموضوع على نفس البعد ()

- عند تسليط شعاع الكترونات كما بالشكل تظهر على الشاشة الفلأتريسية

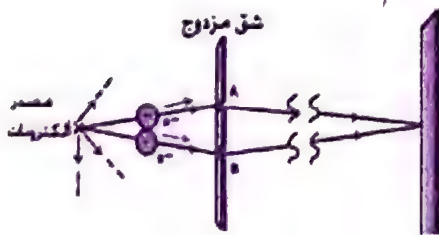
:اختر الاجابة الصحيحة :

١- بقعة وحيدة مضيئة عند منتصف الشاشة فقط.

٢- بقعتان مضيئتان .

٣- عدة بقع مضيئة .

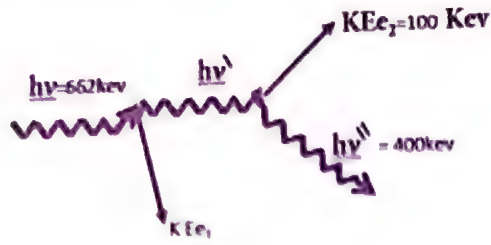
ولماذا ؟



- فوتون من اشعة جاما طاقته 662 Kev حدث له تشتت متعدد بواسطة الالكترونات داخل المادة كما بالشكل احسب كلا من :

١- $h\nu'$

٢- KEe1



- فى الشكل المقابل يوضح منحنى شدة الإشعاع الصادر من جسم ساخن مع الطول الموجى للإشعاع اكمل العبارات الآتية :
- ١- من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية هذا الإشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية شدته تزداد كلما زاد وهذا يفسر سلوك الجانب من المنحنى .
 - ٢- استطاع العالم بلانك تفسير هذا المنحنى باعتبار أن الإشعاع عبارة عن تصدر

عن تذبذب الذرات بترددات مختلفة وتزداد طاقتها ويقل عددها عند

• كيف :

- (١) استطاع بلانك تفسير ظاهرة إشعاع الجسم الأسود .
- (٢) تثبيت ظاهرة إشعاع الجسم الأسود الخاصية الجسيمية للضوء .
- (٣) يرتبط كل من النموذج الميكروسكوبى والنموذج الماكروسكوبى بالنسبة للفوتون .

• متى تقترب من الصفر أو تساوى الصفر:

- (١) شدة الإشعاع على منحنى بلانك
- (٢) شدة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية.
- (٣) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

- ناقش بالتفصيل المشكلة التى واجهت الفيزياء الكلاسيكية فى تفسير منحنيات شدة الإشعاع مع الطول الموجى للأجسام المتوهجة فى درجات الحرارة المختلفة .
- " عند تسخين جسم حتى يصبح مضيئ بذاته فإن اللون الظاهر للأشعاعات يزاح من الأحمر إلى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة " اشرح ذلك .

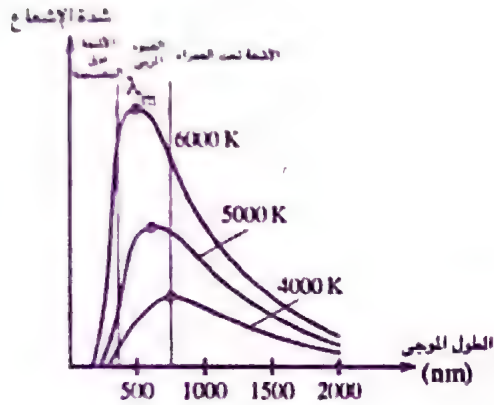
- اذكر ثلاث من الاستفادات الناتجة من دراسة الإشعاعات الصادرة من الأرض ومن الأجسام الأخرى .

• اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات التالية :

أ- $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$

ب- J.s

• من الشكل المقابل :



أ) ما اسم هذه المنحنيات ؟

ب) هل استطاعت الفيزياء الكلاسيكية تفسير هذه المنحنيات ؟ ولماذا ؟

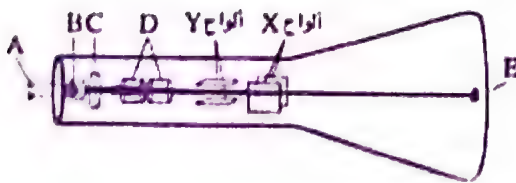
جـ) ما المقصود بـ (λ_m) ؟

د) ماذا يحدث لـ (λ_m) كلما انخفضت درجة الحرارة ؟

• وضع برسم كامل البيانات تركيب أنبوبة

شعاع الكاثود .

• الشكل المقابل يوضح رسم تخطيطي لأنبوبة شعاع الكاثود :



١) اكتب أسماء الأجزاء A , B , C , D , E .

٢) ماذا يحدث عند مرور تيار كهربى فى الجزء (A) ؟

٣) اذكر احد تطبيقات أنبوبة شعاع الكاثود فى الحياة العملية .

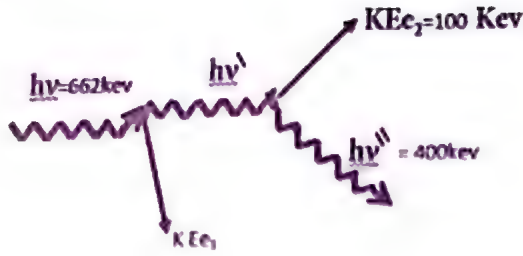
٤) ما وظيفة الألواح (Y,X) ؟

٥) لماذا يغطى الجزء E بمادة فلورسكية ؟

٦) ما تأثير توصيل مصدر جهد مستمر بين طرفى الجزء Y على أشعة الكاثود داخل الأنبوبة ؟

• اذكر فروض أينشتين لتفسير الظاهرة الكهروضوئية .

• اذكر اثنين من الظواهر الفيزيائية التى عجزت عن تفسيرها فروض النظرية الكلاسيكية .



- فى الشكل المقابل يوضح منحنى شدة الاشعاع الصادر من جسم ساخن مع الطول الموجى للاشعاع اكمل العبارات الاتية :
 ١- من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية هذا الاشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية شدته تزداد كلما زاد وهذا يفسر سلوك الجانب من المنحنى .
 ٢- استطاع العالم بلانك تفسير هذا المنحنى باعتبار ان الاشعاع عبارة عن تصدر
 عن تنذب الذرات بترددات مختلفة وتزداد طاقتها ويقل عددها عند

• كيف :

- (١) استطاع بلانك تفسير ظاهرة إشعاع الجسم الأسود .
- (٢) تثبيت ظاهرة إشعاع الجسم الأسود الخاصية الجسيمية للضوء .
- (٣) يرتبط كل من النموذج الميكروسكوبى والنموذج الماكروسكوبى بالنسبة للفوتون .

• متى تقترب من الصفر أو تساوى الصفر:

- (١) شدة الإشعاع على منحنى بلانك
- (٢) شدة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية.
- (٣) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

- ناقش بالتفصيل المشكلة التى واجهت الفيزياء الكلاسيكية فى تفسير منحنيات شدة الإشعاع مع الطول الموجى للأجسام المتوهجة فى درجات الحرارة المختلفة .
- " عند تسخين جسم حتى يصبح مضيئ بذاته فإن اللون الظاهر للأشعاعات يزاح من الأحمر إلى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة " اشرح ذلك .

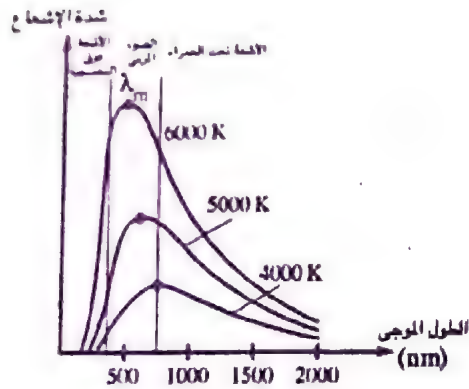
- اذكر ثلاث من الاستفادات الناتجة من دراسة الإشعاعات الصادرة من الأرض ومن الأجسام الأخرى .

• اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات التالية :

أ - $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$

ب - J.s

• من الشكل المقابل :



(أ) ما اسم هذه المنحنيات ؟

(ب) هل استطاعت الفيزياء الكلاسيكية تفسير هذه المنحنيات ؟ ولماذا ؟

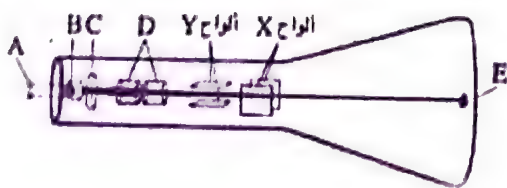
(ج) ما المقصود بـ (λ_m) ؟

(د) ماذا يحدث لـ (λ_m) كلما انخفضت درجة الحرارة ؟

• وضع برسم كامل البيانات تركيب أنبوبة

شعاع الكاثود .

• الشكل المقابل يوضح رسم تخطيطي لأنبوبة شعاع الكاثود :



(١) اكتب أسماء الأجزاء A , B , C , D , E .

(٢) ماذا يحدث عند مرور تيار كهربى فى الجزء (A) ؟

(٣) اذكر احد تطبيقات أنبوبة شعاع الكاثود فى الحياة العملية .

(٤) ما وظيفة الألواح (Y, X) ؟

(٥) لماذا يغطى الجزء E بمادة فلورسكية ؟

(٦) ما تأثير توصيل مصدر جهد مستمر بين طرفى الجزء Y على أشعة الكاثود داخل الأنبوبة ؟

• اذكر فروض أينشتين لتفسير الظاهرة الكهروضوئية .

• اذكر اثنين من الظواهر الفيزيائية التى عجزت عن تفسيرها فروض النظرية الكلاسيكية .

- ماذا يعنى مصطلح الطبيعية لمزدوجة ؟ وقارن بين النتائج التى توصل إليها كومبتون - ودى برولى .

- إلكترون وفوتون لهما نفس الطول الموجى قارن بين كمية تحركهما وطاقتهما .

- اشرح لماذا فشلت النظرية الموجية فى تفسير التأثير الكهروضوئى وكيف فسر اينشتين النتائج العملية لهذه الظاهرة ؟

- من دراستك لظاهرة التأثير الكهروضوئى ارسم العلاقة البيانية بين شدة التيار الكهروضوئى وشدة الإضاءة فى الحالات الآتية :

(١) عندما يكون تردد الفوتون الساقط أقل من التردد الحرج .

(٢) عندما يكون تردد الفوتون الساقط اكبر من التردد الحرج .

- فى تجربة الانبعاث الكهروضوئى من سطح معدنى فى أنبوبة مفرغة من الهواء أضئ السطح بضوء أحادى اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن فإذا أعيدت التجربة بضوء له نفس الطول الموجى ولكن شدته الضوئية ضعف الشدة الضوئية للأول .

ما تأثير ذلك على كل من :

(١) طاقة الفوتونات .

(٢) النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء .

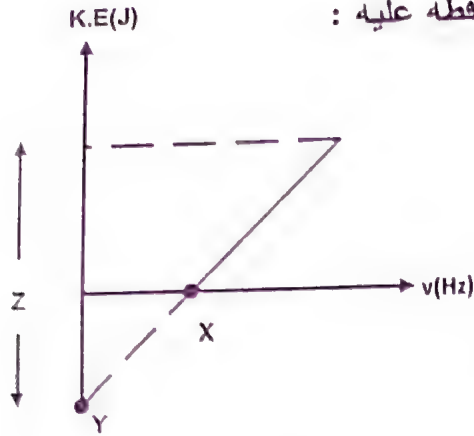
(٣) دالة الشغل للمدن .

(٤) شدة التيار الكهروضوئى .

- بالرغم من أن مصدر الضوء الأحمر (شديد السطوع) له شدة عالية عن مصدر الضوء الأزرق الخافت إلا أن مصدر الضوء الأحمر ليس له أى تأثير على انبعاث إلكترونات من سطح فلز حساس على عكس مصدر الضوء الأزرق الخافت ، وضح لماذا ؟

• الشكل المقابل يبين العلاقة بين طاقة الحركة للإلكترونات (KE)

المنبعثة من سطح معدني مع تردد الفوتونات الساقطة عليه :



(١) اكتب ما تدل عليه الكميات Y.X

(٢) ثم اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بينهم .

(٣) القيمة Z

(٤) اوجد النسبة بين قيمة الجزء Y وقيمة الجزء X

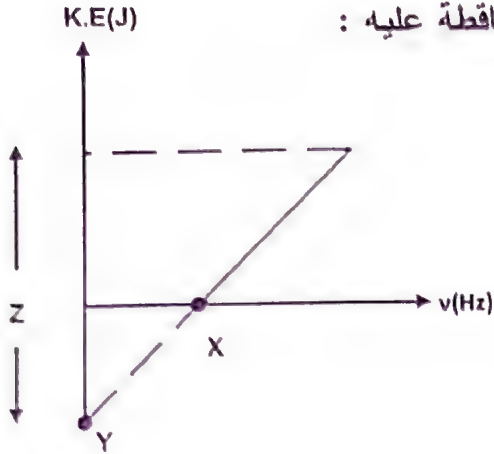
(٥) اكتب ما يساويه الميل .

• اشرح ظاهرة كومبتون ، وبين كيف تثبت الخاصية الجسيمية للضوء .

- ماذا يعنى مصطلح الطبيعية لمزدوجة ؟ وقارن بين النتائج التى توصل إليها كومبتون - ودى برولى .
 - إلكترون وفوتون لهما نفس الطول الموجى قارن بين كمية تحركهما وطاقتيهما .
 - اشرح لماذا فشلت النظرية الموجية فى تفسير التأثير الكهروضوئى وكيف فسر أينشتاين النتائج العملية لهذه الظاهرة ؟
 - من دراستك لظاهرة التأثير الكهروضوئى ارسم العلاقة البيانية بين شدة التيار الكهروضوئى وشدة الإضاءة فى الحالات الآتية :
 - (١) عندما يكون تردد الفوتون الساقط أقل من التردد الحرج .
 - (٢) عندما يكون تردد الفوتون الساقط اكبر من التردد الحرج .
 - فى تجربة الانبعاث الكهروضوئى من سطح معدنى فى أنبوبة مفرغة من الهواء أضئ السطح بضوء أحادى اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن فإذا أعيدت التجربة بضوء له نفس الطول الموجى ولكن شدته الضوئية ضعف الشدة الضوئية للأول .
- ما تأثير ذلك على كل من :
- (١) طاقة الفوتونات .
 - (٢) النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء .
 - (٣) دالة الشغل للمدن .
 - (٤) شدة التيار الكهروضوئى .
- بالرغم من أن مصدر الضوء الأحمر (شديد السطوع) له شدة عالية عن مصدر الضوء الأزرق الخافت إلا أن مصدر الضوء الأحمر ليس له أى تأثير على انبعاث إلكترونات من سطح فلز حساس على عكس مصدر الضوء الأزرق الخافت ، وضح لماذا ؟

• الشكل المقابل يبين العلاقة بين طاقة الحركة للإلكترونات (KE)

المنبعثة من سطح معدني مع تردد الفوتونات الساقطة عليه :



(١) اكتب ما تدل عليه الكميات Y.X

(٢) ثم اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بينهم .

(٣) القيمة Z

(٤) اوجد النسبة بين قيمة الجزء Y وقيمة الجزء X

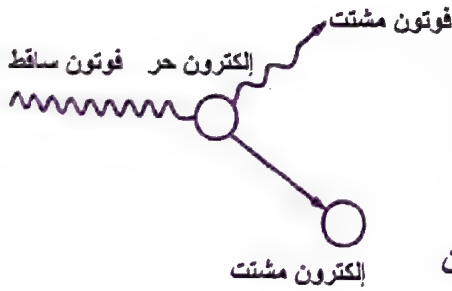
(٥) اكتب ما يساويه الميل .

• اشرح ظاهرة كومبتون ، وبين كيف تثبت الخاصية الجسيمية للضوء .

• من دراستك لظاهرة كومبتون اذكر ما يحدث بعد التصادم لقيم كل مما يأتي مع ذكر السبب :

- (١) طاقة الفوتون .
- (٢) سرعة الفوتون .
- (٣) كتلة الفوتون .
- (٤) كمية تحرك الفوتون .
- (٥) الطول الموجي للفوتون .
- (٦) تردد الفوتون .
- (٧) طاقة الإلكترون .
- (٨) سرعة الإلكترون .
- (٩) الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون .
- (١٠) كمية تحرك الإلكترون .

• الشكل المقابل يمثل ظاهرة ما :



- (١) ما اسم هذه الظاهرة ؟ وما الخاصية التي تثبتتها ؟
- (٢) هل تزداد سرعة الإلكترون المشئت ؟ ولماذا ؟
- (٣) أكمل : ١ - كمية الحركة قبل التصادم
٢ - (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم
- (٤) أيهما أكبر الطول الموجي للفوتون الساقط أم الطول الموجي للفوتون المشئت ؟ ولماذا ؟

• اذكر العلاقة الرياضية التي تدل على كل مما يأتي :

- (أ) العلاقة بين الكتلة والطاقة إثبات أينشتاين .
- (ب) القوة الناتجة من تصادم فوتونات على سطح بمعدل Φ_L .

• أثبت أن القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي قدرته P_w عندما يسقط على سطح

تتعين من العلاقة : $F = \frac{2P_w}{C}$

• أوجد رياضياً القوة التي يؤثر بها شعاع من الفوتونات على سطح ما في الحالات الآتية :

(١) إذا كان السطح عاكس.

(٢) إذا كان السطح معتم.

• شعاع ضوئي تردده (ν) يسقط على سطح ينعكس فإذا فرضنا أن عدد الفوتونات الساقطة (Φ_L) فوتون في الثانية الواحدة فإن :

(١) كمية حركة الفوتون الساقط =

(٢) كمية حركة الفوتون المنعكس =

(٣) التغير في كمية حركة الفوتون =

(٤) معدل التغير الكلي في كمية حركة الفوتونات =

(٥) القوة التي يؤثر بها الشعاع الضوئي على السطح =

• استنتج العلاقة بين الطول الموجي للفوتون وكمية حركته الخطية .

• أثبت رياضياً أن الطول الموجي المصاحب لحركة فوتون يتناسب تناسباً عكسياً مع كمية تحركه الخطية .

• سقط ضوء على سطح خلية كهروضوئية وكان تردده أكبر من التردد الحرج للسطح .

(أ) ما تأثير زيادة شدة الإشعاع الساقط على الكميات الآتية :

١. عدد الفوتونات الساقطة .

٢. عدد الإلكترونات المنبعثة .

٣. شدة التيار الكهروضوئي .

٤. كمية تحرك الفوتون .

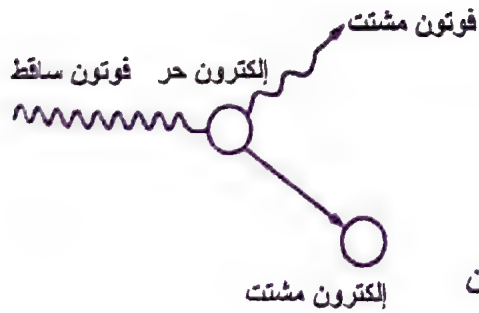
٥. طاقة الفوتون .

٦. طاقة الإلكترونات .

• من دراستك لظاهرة كومبتون اذكر ما يحدث بعد التصادم لقيم كل مما يأتي مع ذكر السبب :

- (١) طاقة الفوتون .
- (٢) سرعة الفوتون .
- (٣) كتلة الفوتون .
- (٤) كمية تحرك الفوتون.
- (٥) الطول الموجي للفوتون.
- (٦) تردد الفوتون.
- (٧) طاقة الالكترون.
- (٨) سرعة الالكترون.
- (٩) الطول الموجي المصاحب لحركة الالكترون.
- (١٠) كمية تحرك الالكترون.

• الشكل المقابل يمثل ظاهرة ما :



- (١) ما اسم هذه الظاهرة ؟ وما الخاصية التي تثبتها ؟
- (٢) هل تزداد سرعة الإلكترون المشنت ؟ ولماذا ؟
- (٣) أكمل : ١ - كمية الحركة قبل التصادم
- ٢ - (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم
- (٤) أيهما أكبر الطول الموجي للفوتون الساقط أم الطول الموجي للفوتون المشنت ؟ ولماذا ؟

• اذكر العلاقة الرياضية التي تدل على كل مما يأتي :

- (أ) العلاقة بين الكتلة والطاقة إثبات أينشتاين .
- (ب) القوة الناتجة من تصادم فوتونات على سطح بمعدل Φ_L .

• أثبت أن القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي قدرته P_w عندما يسقط على سطح

$$F = \frac{2P_w}{C} \quad \text{: تتعين من العلاقة}$$

• أوجد رياضياً القوة التي يؤثر بها شعاع من الفوتونات على سطح ما في الحالات الآتية:

(١) إذا كان السطح عاكس.

(٢) إذا كان السطح معتم.

• شعاع ضوئي تردده (ν) يسقط على سطح ينعكس فإذا فرضنا أن عدد الفوتونات الساقطة (Φ_L) فوتون في الثانية الواحدة فإن :

(١) كمية حركة الفوتون الساقط =

(٢) كمية حركة الفوتون المنعكس =

(٣) التغير في كمية حركة الفوتون =

(٤) معدل التغير الكلي في كمية حركة الفوتونات =

(٥) القوة التي يؤثر بها الشعاع الضوئي على السطح =

• استنتج العلاقة بين الطول الموجي للفوتون وكمية حركته الخطية .

• أثبت رياضياً أن الطول الموجي المصاحب لحركة فوتون يتناسب تناسباً عكسياً مع كمية تحركه الخطية .

• سقط ضوء على سطح خلية كهروضوئية وكان تردده أكبر من التردد الحرج للسطح .

(أ) ما تأثير زيادة شدة الإشعاع الساقط على الكميات الآتية :

١. عدد الفوتونات الساقطة .

٢. عدد الإلكترونات المنبعثة .

٣. شدة التيار الكهروضوئي .

٤. كمية تحرك الفوتون .

٥. طاقة الفوتون .

٦. طاقة الإلكترونات .

٧. سرعة الإلكترونات .

٨. التردد الحرج .

٩. دالة الشغل للسطح .

١٠. الطول الموجي للفوتون .

١١. كتلة الفوتون الساقط .

١٢. كمية حركة الإلكترونات المنبعثة .

(ب) ما تأثير زيادة تردد الضوء الساقط على الكميات السابقة ؟

• إذا تحرك إلكترون وبروتون بنفس السرعة قارن بين الطول الموجي لكل منهما تبعاً لمعادلة دي برولي .

• وضح بالرسم تركيب وعمل الخلية الكهروضوئية كيف تجعل التيار الكهروضوئي يساوى صفر في الحالتين :

(١) عند ثبوت تردد الضوء الساقط .

(٢) عند ثبوت الجهد على الأنود .

• يعتبر الميكروسكوب الإلكتروني مثلاً تطبيقاً للطبيعة الموجية للإلكترونات اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحاً ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئي العادي ، ولماذا ؟

• اذكر اسم الجهاز الذي يعتمد عمله على الخاصية المزدوجة للإلكترونات مع ذكر استخدام واحد له .

• ما التفسير الذي قدمه ماكس بلانك لتناقض شدة اشعاع الجسم الأسود مع زيادة التردد عن حد معين ؟

• **أذكر أحد العوامل التي يمكنك من طريقها تقليل مقدار كل من :**

(١) الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع منبعث من الجسم الأسود .

(٢) شدة التيار الكهروضوئي المنبعث من سطح معدن .

(٣) الطول الموجي المصاحب للشعاع الإلكتروني .

(٤) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه .

• اكتب الكميات الفيزيائية التي تميز من العلاقات الآتية :

١. $\frac{h\nu}{c^2}$

٢. $\frac{h\nu}{c}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{h}{\lambda c}$

٥. $\frac{h}{\lambda}$

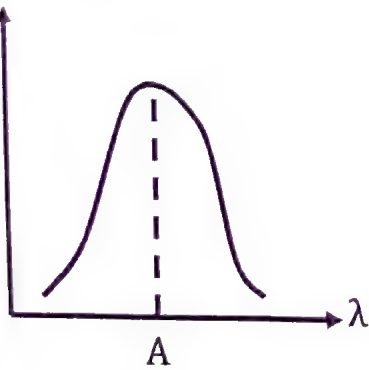
٦. $\frac{hc}{\lambda}$

٧. $\frac{P_w}{h\nu}$

٨. $\frac{2P_w}{c}$

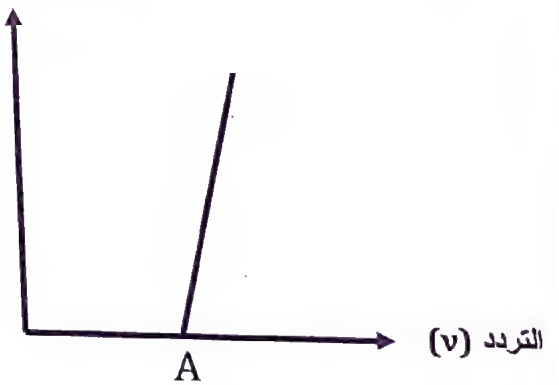
• اكتب الكمية التي تدل عليها النقطة A في الشكلان البيانيان التاليان :

شدة الإشعاع



(ب)

طاقة الحركة (K.E)



(أ)

٧. سرعة الإلكترونات .

٨. التردد الحرج .

٩. دالة الشغل للسطح .

١٠. الطول الموجي للفوتون .

١١. كتلة الفوتون الساقط .

١٢. كمية حركة الإلكترونات المنبعثة .

ب) ما تأثير زيادة تردد الضوء الساقط على الكميات السابقة ؟

- إذا تحرك إلكترون وبروتون بنفس السرعة قارن بين الطول الموجي لكل منهما تبعاً لمعادلة دي برولى .

- وضح بالرسم تركيب وعمل الخلية الكهروضوئية كيف تجعل التيار الكهروضوئي يساوى صفر في الحالتين :
(١) عند ثبوت تردد الضوء الساقط .
(٢) عند ثبوت الجهد على الأنود .

- يعتبر الميكروسكوب الإلكتروني مثلاً تطبيقاً للطبيعة الموجية للإلكترونات اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحاً ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئي العادى ، ولماذا ؟

- اذكر اسم الجهاز الذى يعتمد عمله على الخاصية المزدوجة للإلكترونات مع ذكر استخدام واحد له .

- ما التفسير الذى قدمه ماكس بلانك لتناقض شدة اشعاع الجسم الأسود مع زيادة التردد عن حد معين ؟

• **أذكر أحد العوامل التى يمكنك من طريقها تقليل مقدار كل من :**

- (١) الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع منبعث من الجسم الأسود .
- (٢) شدة التيار الكهروضوئى المنبعث من سطح معدن .
- (٣) الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكتروني .
- (٤) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

• اكتب الكميات الفيزيائية التي تتمين من العلاقات الآتية :

١. $\frac{h\nu}{c^2}$

٢. $\frac{h\nu}{c}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{h}{\lambda c}$

٥. $\frac{h}{\lambda}$

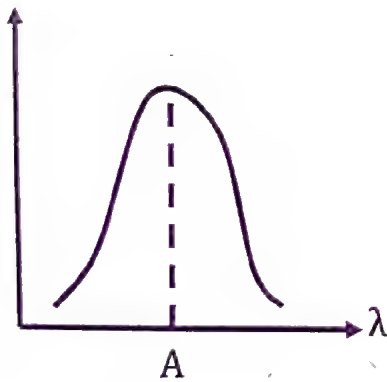
٦. $\frac{hc}{\lambda}$

٧. $\frac{P_w}{h\nu}$

٨. $\frac{2P_w}{c}$

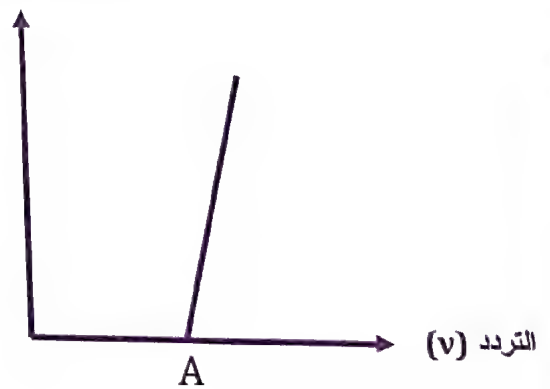
• اكتب الكمية التي تدل عليها النقطة A في الشكلان البيانيان التاليان :

شدة الإشعاع



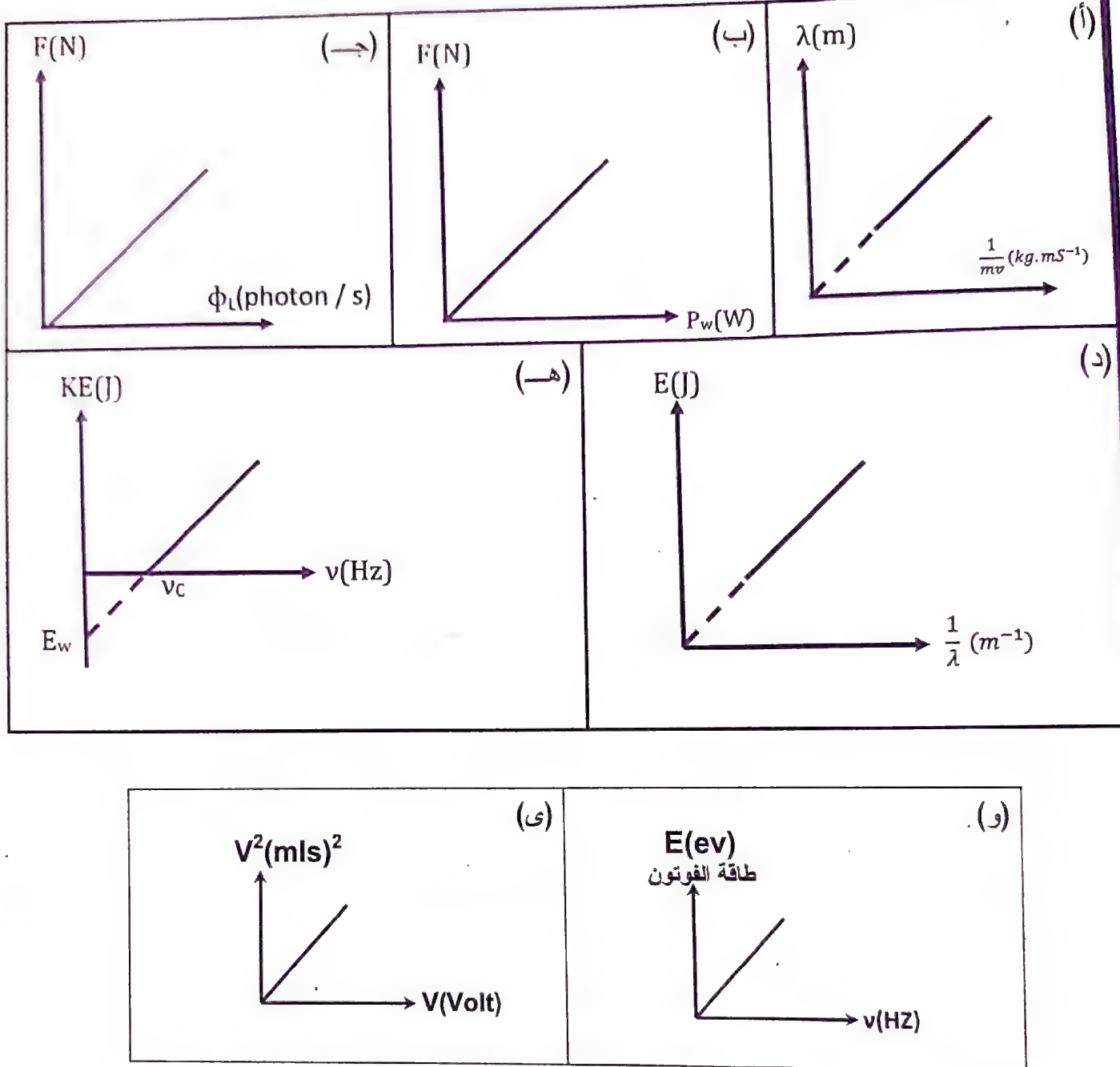
(ب)

طاقة الحركة (K.E)



(أ)

• اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتي :



" حيث (λ) الطول الموجي المصاحب للجسيم المتحرك ، (F) القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي ، (P_w) قدرة الشعاع الضوئي ، (E) طاقة الفوتون ، $(\frac{1}{\lambda})$ مقلوب الطول الموجي للفوتون ، (KE) طاقة الحركة (E_w) دالة الشغل ، (ν) التردد ، (ν_c) التردد الحرج ، (ϕ_L) معدل سقوط الفوتونات .

المسائل

استخدم الثوابت الآتية عند الحاجة إليها:

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \& h = 6.625 \times 10^{-34} J.s \& m_e = 9.1 \times 10^{-31} Kg \& e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

• قانون فين :

(١) إذا كان الطول الموجي عند أقصى شدة إشعاع للشمس $0.5 \times 10^{-9} m$ ودرجة حرارة الغلاف حول الشمس $6000 K$ احسب درجة حرارة جسم مشع الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له $6 \times 10^{-9} m$ ($500 K$)

• ظاهرة التأثير الكهروضوئي :

(٢) إذا كان الطول الموجي الحرج للخارصين 3000\AA احسب دالة الشغل له .
($6.625 \times 10^{-19} J$)

(٣) تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6 \times 10^5 m/s$ فإذا كان الطول الموجي للضوء $623 nm$ احسب :

(١) التردد الحرج لهذا السطح .

(٢) دالة الشغل لهذا السطح .
($3.347 \times 10^{14} Hz$, $2.22 \times 10^{-19} J$)

(٤) سقوط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له $3 eV$ احسب :

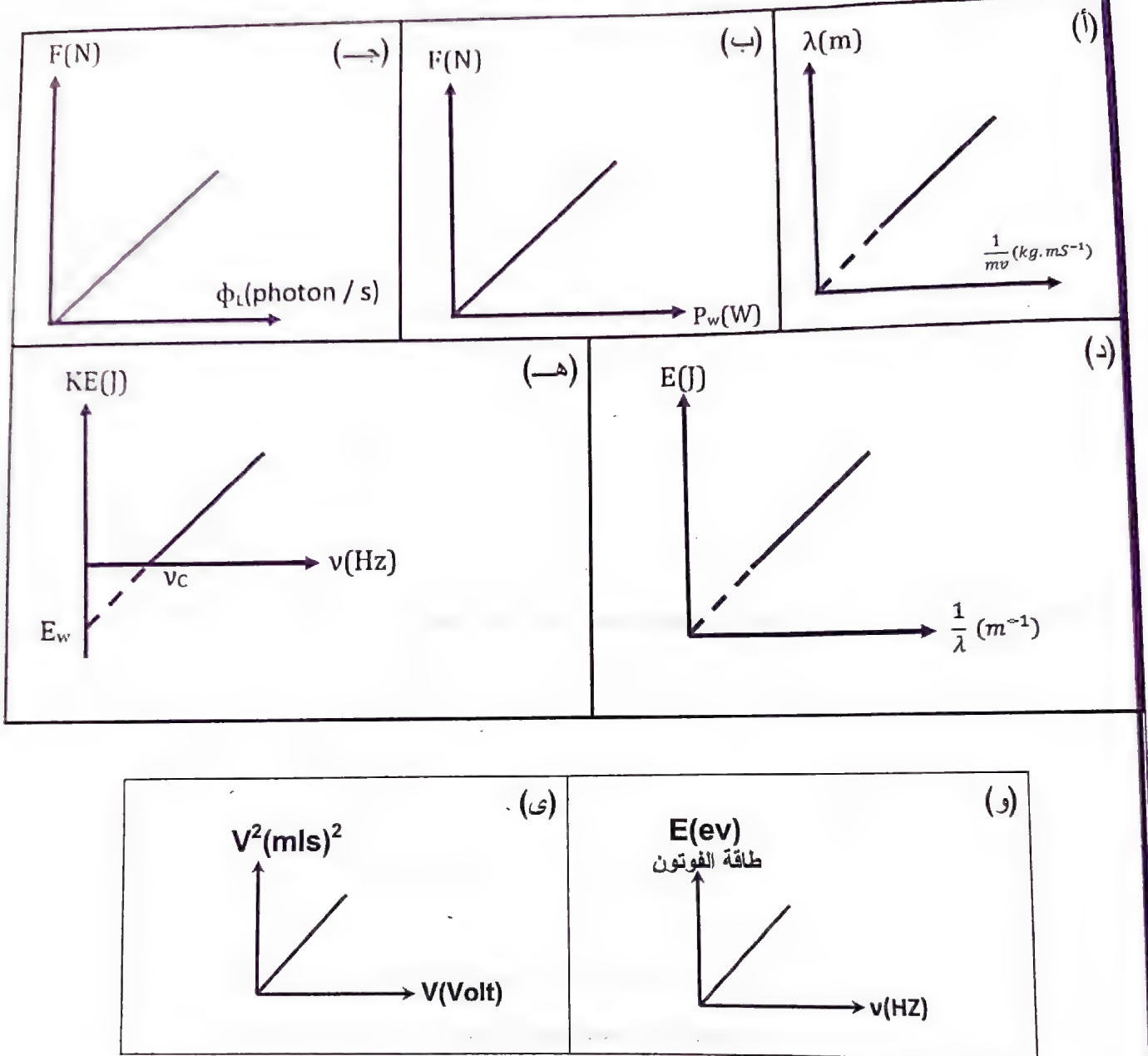
(١) أقل تردد للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

(٢) أكبر طول موجي للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

(٣) تردد الضوء الذي يعمل على انبعاث إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها $2 eV$.

($7.25 \times 10^{14} Hz$, $4.14 \times 10^{-7} m$, $1.21 \times 10^{15} Hz$)

• اكتب العلاقة الرياضية وما يوازيه الميل لكل مما يأتي :



" حيث (λ) الطول الموجي المصاحب للجسيم المتحرك ، (F) القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي ، (P_w) قدرة الشعاع الضوئي ، (E) طاقة الفوتون ، $(\frac{1}{\lambda})$ مقلوب الطول الموجي للفوتون ، (KE) طاقة الحركة (E_w) دالة الشغل ، (ν) التردد ، (ν_c) التردد الحرج ، (ϕ_L) معدل سقوط الفوتونات .

المسائل

استخدم الثوابت الآتية عند الحاجة إليها:

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \& h = 6.625 \times 10^{-34} J.s \& m_e = 9.1 \times 10^{-31} Kg \& e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

• قانون فين :

(١) إذا كان الطول الموجي عند أقصى شدة إشعاع للشمس $0.5 \times 10^{-9} m$ ودرجة حرارة الغلاف حول الشمس $6000k$ احسب درجة حرارة جسم مشع الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له $6 \times 10^{-9} m$ ($500k$)

• ظاهرة التأثير الكهروضوئي :

(٢) إذا كان الطول الموجي الحرج للخارصين $3000A^0$ احسب دالة الشغل له .
($6.625 \times 10^{-19} J$)

(٣) تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6 \times 10^5 m/s$ فإذا كان الطول الموجي للضوء $623nm$ احسب :

(١) التردد الحرج لهذا السطح .

(٢) دالة الشغل لهذا السطح .
($3.347 \times 10^{14} Hz, 2.22 \times 10^{-19} J$)

(٤) سقوط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له $3eV$ احسب :

(١) أقل تردد للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

(٢) أكبر طول موجي للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

(٣) تردد الضوء الذي يعمل على انبعاث إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها $2eV$.

($7.25 \times 10^{14} Hz, 4.14 \times 10^{-7} m, 1.21 \times 10^{15} Hz$)

٥) سقوط ضوء أحادي اللون طول الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طول الموجي $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$)

٦) عند سقوط ضوء أحمر طول الموجي 670 nm على سطح معدن ما تنبعث إلكترونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طول الموجي 520 nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في هذه الحالة تساوي 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($1.25 \times 10^{-19} \text{ J}$)

٧) عند سقوط ضوء أحادي اللون طول الموجي 4000 \AA على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها $5.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طول الموجي 5500 \AA فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز في هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً . (لا تنبعث)

٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن في الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5 eV إلى 0.8 eV احسب دالة الشغل لهذا المعدن

٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} \text{ m/s}$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجية على الترتيب .

5000 \AA ، 6200 \AA ، 7000 \AA

أ) أي من هذه الأضواء يؤدي سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟

ب) احسب :

١. طاقة الإلكترون المتحرر .

٢. سرعة هذا الإلكترون .

$$(7.288 \times 10^{-22} \text{ J}, 40 \times 10^3 \text{ m/s})$$

• القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على سطح :

(١٠) احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته 1000 KW على سطح $[6.67 \times 10^{-3} \text{ N}]$

(١١) احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته 100 KW على جسم كتلته 10 Kg ماذا يحدث إذا

كان الجسم إلكترونات؟ ولماذا؟

$$(0.67 \times 10^{-3} \text{ N})$$

(١٢) سقط شعاع ضوئي قدرته 4000 W على سطح منضدة احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك

$$\text{المنضدة ؟ } [2.67 \times 10^{-3} \text{ N}]$$

• الطبيعة المزدوجة للضوء والجسيم :

(١٣) فوتون طوله الموجي 770nm احسب :

أ) طاقته .

ب) كتلته وهو متحرك .

جـ) كمية حركته .

$$(2.58 \times 10^{-19} \text{ J}, 2.87 \times 10^{-36} \text{ kg}, 8.61 \times 10^{-28} \text{ Kg.m/s})$$

(١٤) احسب طول موجة دي برولي المصاحبة لـ :

أ) كرة من الذهب كتلتها 46g تتحرك بسرعة 30m/s .

ب) إلكترون يتحرك بسرعة 10^7 m/s .

$$(4.8 \times 10^{-34} \text{ m}, 7.28 \times 10^{-11} \text{ m})$$

٥) سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$)

٦) عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجي 670 nm على سطح معدن ما تنبعث إلكترونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجي 520 nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في هذه الحالة تساوي 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($1.25 \times 10^{-19} \text{ J}$)

٧) عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4000 \AA على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعه مقدارها $5.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 5500 \AA فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز في هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً .
(لا تنبعث)

٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن في الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5 eV إلى 0.8 eV احسب دالة الشغل لهذا المعدن

٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} \text{ m/s}$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجية على الترتيب .

5000 \AA ، 6200 \AA ، 7000 \AA

أ) أي من هذه الأضواء يؤدي سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟

- ٥) سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$)

- ٦) عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجي 670 nm على سطح معدن ما تنبعث إلكترونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجي 520 nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في هذه الحالة تساوي 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح
($1.25 \times 10^{-19} \text{ J}$)

- ٧) عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4000 \AA على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعه مقدارها $5.3 \times 10^5 \text{ m/s}$ فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 5500 \AA فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز في هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً . (لا تنبعث)

- ٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن في الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5 eV إلى 0.8 eV احسب دالة الشغل لهذا المعدن

- ٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} \text{ m/s}$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجية على الترتيب .

5000 \AA ، 6200 \AA ، 7000 \AA

أ) أي من هذه الأضواء يؤدي سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟

(ب) احسب :

١. طاقة الإلكترون المتحرر .

٢. سرعة هذا الإلكترون .

$$(7.288 \times 10^{-22} \text{ J}, 40 \times 10^3 \text{ m/s})$$

• القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على سطح ،

$$(١٠) \text{ احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته } 1000 \text{ KW} \text{ على سطح } [6.67 \times 10^{-3} \text{ N}]$$

$$(١١) \text{ احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته } 100 \text{ KW} \text{ على جسم كتلته } 10 \text{ Kg} \text{ ماذا يحدث إذا كان الجسم إلكترونات ؟ ولماذا ؟}$$

$$(0.67 \times 10^{-3} \text{ N})$$

$$(١٢) \text{ سقط شعاع ضوئي قدرته } 4000 \text{ W} \text{ على سطح منضدة احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك المنضدة ؟}$$

$$[2.67 \times 10^{-3} \text{ N}]$$

• الطبيعة المزدوجة للضوء والجسيم :

$$(١٣) \text{ فوتون طوله الموجي } 770 \text{ nm} \text{ احسب :}$$

(أ) طاقته .

(ب) كتلته وهو متحرك .

(جـ) كمية حركته .

$$(2.58 \times 10^{-19} \text{ J}, 2.87 \times 10^{-36} \text{ kg}, 8.61 \times 10^{-28} \text{ Kg.m/s})$$

$$(١٤) \text{ احسب طول موجة دي برولي المصاحبة لـ :}$$

(أ) كرة من الذهب كتلتها 46g تتحرك بسرعة 30m/s .

(ب) إلكترون يتحرك بسرعة 10⁷m/s .

$$(4.8 \times 10^{-34} \text{ m}, 7.28 \times 10^{-11} \text{ m})$$

(١٥) تتحرك حشرة بسرعة 12m/s فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة $5.5 \times 10^{-30}\text{m}$ الحشرة فما كتلة هذه الحشرة ؟
(10-5kg)

(١٦) كرة كتلتها 140g تتحرك بسرعة 40m/s احسب :

أ) الطول الموجي المصاحب لحركتها .

ب) الطول الموجي المصاحب لحركة إلكترون يتحرك بنفس السرعة .

($1.183 \times 10^{-34}\text{m}, 1.82 \times 10^{-5}\text{m}$)

(١٧) احسب كتلة الفوتونات في حالة أشعة X وأشعة Y إذا كان الطول الموجي لكل منهما على

الترتيب $0.05\text{nm}, 100\text{nm}$

($2.2 \times 10^{-35}\text{kg}, 4.42 \times 10^{-32}\text{kg}$)

(١٨) احسب الطول الموجي المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة $3.3 \times 10^5\text{m/s}$ إذا كانت

كتلة البروتون $1.7 \times 10^{-26}\text{kg}$

($1.18 \times 10^{-12}\text{m}$)

(١٩) إذا كانت سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين $2.2 \times 10^6\text{m/s}$ احسب الطول الموجي المصاحب

له . ($3.3 \times 10^{-10}\text{m}$)

(٢٠) احسب مقدار السرعة التي يتحرك بها إلكترون لكي تصاحب حركته موجة طولها 1A^0

($7.28 \times 10^6\text{m/s}$)

(٢١) جسم كتلته 10kg يتحرك بسرعة 5m/s احسب الطول الموجي المصاحب له ثم قارن بينه

وبين الطول الموجي المصاحب للإلكترون إذا كان متحركاً بنفس السرعة .

($1.325 \times 10^{-35}\text{m}, 9.1 \times 10^{-32}$)

(٢٢) شعاع ضوئي طوله الموجي $8 \times 10^{-7}\text{m}$ وقدرته 200w يسقط على سطح معين احسب :

أ) كمية تحرك الفوتون . ب) القوة التي يؤثر بها الشعاع على هذا السطح .

($8.2 \times 10^{-28}\text{kg.m/s}, 1.33 \times 10^{-6}\text{N}$)

(٢٣) محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHz احسب :

أ (طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .

ب) عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100kw .

$$(6.12 \times 10^{-26} \text{J}, 1.63 \times 10^{30} \text{ photons/s})$$

• أنبوبة شعاع الكاثود والميكروسكوب الإلكتروني ،

(٢٤) إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكتروني 1nm

احسب سرعة الإلكترون وجهد المصعد (718X10³m s , 1.5V)

(٢٤) تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد والطول الموجي المصاحب لحركته وكمية حركته .

$$(83.86 \times 10^6 \text{m/s}, 8.68 \times 10^{-12} \text{m}, 7.63 \times 10^{-23} \text{kgm/s})$$

(٢٥) أوجد أقل طول موجي موجود في الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التي يكون جهد تعجيلها 5X10⁴V (5.47X10⁻¹²m)

(٢٦) إذا استخدم فرق جهد 500V بين الأنود والكاثود لميكروسكوب إلكتروني احسب طول موجة دي برولي المصاحبة لشعاع الإلكترونات (5.49X10⁻¹¹m)

(٢٧) الجدول المقابل يوضح عدد من الاشعاعات

الضوئية وتردداتها وشدة اضاعتها استخدمت

(بشكل منفصل) لدراسة خواص الظاهرة

الكهروضوئية باسقاطها على سطح فلز دالة

$$\text{الشغل له} = 4.6375 \times 10^{-19} \text{ J}$$

الاشعة الضوئية	ترددتها (HZ)	شدة اضاعتها
اصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
احمر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجي	7.5×10^{14}	ضعيفة

- اي من الاشعاعات يتمكن من تحرير

الالكترونات من سطح الفلز؟ ولماذا؟

- احسب طاقة حركة الالكترونات المنبعثة.

(١٥) تتحرك حشرة بسرعة 12m/s فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة $5.5 \times 10^{-30}\text{m}$ الحشرة فما كتلة هذه الحشرة ؟

(10-5kg)

(١٦) كرة كتلتها 140g تتحرك بسرعة 40m/s احسب :

أ) الطول الموجي المصاحب لحركتها .

ب) الطول الموجي المصاحب لحركة إلكترون يتحرك بنفس السرعة .

($1.183 \times 10^{-34}\text{ m}, 1.82 \times 10^{-5}\text{ m}$)

(١٧) احسب كتلة الفوتونات في حالة أشعة X وأشعة Y إذا كان الطول الموجي لكل منهما على

الترتيب $0.05\text{ nm}, 100\text{ nm}$

($2.2 \times 10^{-35}\text{kg}, 4.42 \times 10^{-32}\text{kg}$)

(١٨) احسب الطول الموجي المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة $3.3 \times 10^5\text{m/s}$ إذا كانت

كتلة البروتون $1.7 \times 10^{-26}\text{kg}$

($1.18 \times 10^{-12}\text{ m}$)

(١٩) إذا كانت سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين $2.2 \times 10^6\text{ m/s}$ احسب الطول الموجي المصاحب

له . ($3.3 \times 10^{-10}\text{ m}$)

(٢٠) احسب مقدار السرعة التي يتحرك بها إلكترون لكي تصاحب حركته موجة طولها 1 A^0

($7.28 \times 10^6\text{ m/s}$)

(٢١) جسم كتلته 10kg يتحرك بسرعة 5m/s احسب الطول الموجي المصاحب له ثم قارن بينه

وبين الطول الموجي المصاحب للإلكترون إذا كان متحركاً بنفس السرعة .

($1.325 \times 10^{-35}\text{m}, 9.1 \times 10^{-32}$)

(٢٢) شعاع ضوئي طوله الموجي $8 \times 10^{-7}\text{m}$ وقدرته 200w يسقط على سطح معين احسب :

أ) كمية تحرك الفوتون . ب) القوة التي يؤثر بها الشعاع على هذا السطح .

($8.2 \times 10^{-28}\text{kg.m/s}, 1.33 \times 10^{-6}\text{N}$)

(٢٣) محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHz احسب :

أ) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .

ب) عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100kw .

$$(6.12 \times 10^{-26} \text{ J}, 1.63 \times 10^{30} \text{ photons/s})$$

• أنبوبة شعاع الكاثود والميكروسكوب الإلكتروني :

(٢٤) - إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكتروني 1nm

احسب سرعة الإلكترون وجهد المصعد

$$(718 \times 10^3 \text{ m/s}, 1.5 \text{ V})$$

(٢٤) تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد والطول الموجي المصاحب لحركته وكمية حركته .

$$(83.86 \times 10^6 \text{ m/s}, 8.68 \times 10^{-12} \text{ m}, 7.63 \times 10^{-23} \text{ kgm/s})$$

(٢٥) أوجد أقل طول موجي موجود في الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التي يكون جهد تعجيلها $5 \times 10^4 \text{ V}$ ($5.47 \times 10^{-12} \text{ m}$)

(٢٦) إذا استخدم فرق جهد 500V بين الأنود والكاثود لميكروسكوب إلكتروني احسب طول موجة دي برولي المصاحبة لشعاع الإلكترونات ($5.49 \times 10^{-11} \text{ m}$)

(٢٧) الجدول المقابل يوضح عدد من الاشعاعات

الضوئية وتردداتها وشدة اضاعتها استخدمت

(بشكل منفصل) لدراسة خواص الظاهرة

الكهروضوئية بإسقاطها على سطح فلز دالة

$$\text{الشغل له} = 4.6375 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- أي من الاشعاعات يتمكن من تحرير

الالكترونات من سطح الفلز؟ ولماذا؟

- احسب طاقة حركة الالكترونات المنبعثة.

الاشعة الضوئية	تردها (HZ)	شدة اضاعتها
اصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
احمر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجي	7.5×10^{14}	ضعيفة

(٢٨) دخل جسيم مشحون بين لوحى مجال كهربى بسرعة وخرج بسرعة ضعف ما كانت عليه اذا كانت النسبة بين شحنته الى كتلته هي $(6 \times 10^6 \frac{C}{Kg})$ وفرق جهد المجال الكهربى (400 V) . فما مقدار سرعته التى دخل بها ؟

F(N)

↑



P_w (Watt)

(٢٩) من العلاقة البيانية الموضحة

كيف يمكن حساب سرعة الضوء

(٣٠) سقط ضوء أحادى اللون طوله الموجى 5000 أنجستروم على سطح فلز فانبعثت الكترونات ضوئية بسرعة m/s $V=10^5\sqrt{6.625}$ فهل تنبعث الكترونات من نفس السطح إذا سقط عليه ضوء أحادى اللون طوله الموجى 6000 أنجستروم ولماذا ؟

(الجواب : لا تنبعث لأن $v_c = 55.45 \times 10^{13}$ هرتز وتردد الضوء الساقط 50×10^{13} هرتز)

(٣١) اوجد فرق الجهد اللازم لجعل سرعة البروتون تساوى السرعة التى يكتسبها الكترون عند وضعه بين

فرق جهد 1000V اذا علمت ان كتلة البروتون $1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$ $[1.835 \times 10^6 \text{ volt}]$

(٣٢) كم يجب ان يكون الطول الموجى للاشعاع الكهرومغناطيسى بفرض ان كمية الحركة للفوتون تساوى كمية

الحركة للالكترون يتحرك بسرعة $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ $[3.64 \text{ nm}]$

(٣٣) اذا كانت دالة الشغل لسطح هي 4.4 eV هل يستطيع الضوء المرئى اطلاق الكترونات من هذا السطح

اذا سلط عليه (لا يحرر الكترونات)

(٣٤) عجل بروتون ساكن بتأثير مجال كهربى حتى أصبح الطول الموجى المرافق له $2 \times 10^{-12} \text{ m}$ فإذا كانت

كتلة البروتون $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ احسب :

١. طاقته حركته .

٢. الجهد اللازم لإكسابه هذه الطاقة . $(3.28 \times 10^{-17} \text{ J}, 205 \text{ V})$

(٣٥) هيئ ميكروسكوب إلكتروني لفحص فيروس طوله 3000\AA وكان فرق الجهد بين الأنود والكاثود 40950 فولت فهل يمكن رؤيته أم لا . (يمكن رؤيته)

(٣٦) اصطدم فوتون تردده (ν) بالكترون حر فزادت سرعة الالكتران بمقدار (V) وقل تردد الفوتون بمقدار (0.5ν) فإذا أعيدت التجربة باستخدام فوتونات لها نفس التردد ، أوجد :

- (أ) مقدار التغير في سرعة الالكتران اذا نقصت قيمة تردد الفوتون بمقدار 0.25ν .
(ب) مقدار التغير في سرعة الالكتران اذا نقصت قيمة تردد الفوتون الى 0.25ν .

$$\left[\frac{1}{\sqrt{2}} V , \sqrt{\frac{3}{2}} V \right]$$

(٣٧) تم التأثير على بعض الجسيمات الافتراضية التي لها نفس نوع ومقدار الشحنة بنفس فرق الجهد ويوضح الجدول كتل هذه الجسيمات :

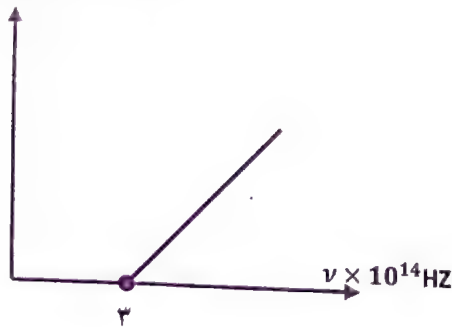
الكتلة (بالكيلو جرام)	الجسيم
3×10^{-31}	A
27×10^{-31}	B
81×10^{-31}	C

— أوجد النسبة بين طاقة الحركة التي تكتسبها هذه الجسيمات .

— حدد الجسيمين الذين تكون النسبة بين سرعتيهما 3:1 ثم أوجد النسبة بين الطول الموجي المصاحب لكل منهما .

$$\left\{ 1:1:1 \text{ \& } \frac{1}{3} \right\}$$

$K.E_{max} \times 10^{-20} (J)$



(٣٨) وضح الشكل البياني المقابل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى

للالكترونات المنبعثة من سطح معدن A وتردد الضوء الساقط

عليه معتمدا على الشكل :

— ما التردد الحرج للمعدن ؟

— احسب الطول الموجي للضوء الذي يسبب

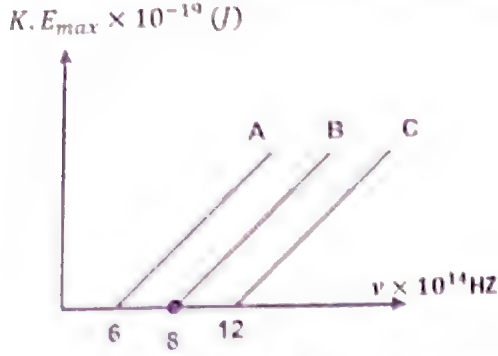
انبعاث الكترونيات بطاقة حركة عظمى $20 \times 10^{-20} J$

— إذا استبدل المعدن A بمعدن آخر B تردده الحرج ضعف التردد الحرج للمعدن A ارسم على نفس

العلاقة البيانية علاقة طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح المعدن B وتردد الضوء الساقط عليه وبين

ماذا حدث لميل الخط الناتج مع تفسير الاجابة $\{ 3 \times 10^{14} \text{HZ} - 5 \times 10^{-7} m \}$

٣٩) يظهر الشكل الخط البياني للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من أسطح ثلاث فلزات وتردد الضوء الساقط عليها معتمدا على الشكل :



- احسب دالة الشغل للمعدن B

- اذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر الكترونات من

المعادن الثلاث فأى الالكترونات المحررة تمتلك طاقة أكبر ؟

- اذا سقط ضوء احادى اللون تردده $7 \times 10^{14} \text{ Hz}$

على سطح كل معدن فما مقدار طاقة الحركة العظمى للإلكترونات فى حالة تحررها من المعدن ؟

- ما أقل تردد يلزم لتحرير الكترونا من كل هذه الفلزات ؟

٤٠) قارن بين :

اشعاع جسم درجة حرارته 6000 K	اشعاع جسم درجة حرارته 6000 K	
		التردد الذى عنده أقصى شدة اشعاع

٤١) سقط فوتون طاقته $2.28 \times 10^{-19} \text{ J}$ على سطح عاكس مرة وعلى سطح معتم مرة اخرى احسب

التغير فى كمية الحركة للفوتون فى الحالتين

٤٢) سقط ضوء احادى اللون تردده $7.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ على سطح فلز فتحررت منه الكترونات بطاقة حركة عظمى 1 eV

أثبت أن ضوء أحادى اللون تردده $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ لا يستطيع تحرير ألكترونات من سطح هذا الفلز .

مسائل العلاقات البيانية

١- الجدول التالى يوضح العلاقة بين طاقة الحركة (KE) للإلكترونات المنبعثة من سطح فلز عندما يسقط عليه ضوء بأطوال موجية مختلفة والطول الموجى (λ) للضوء الساقط :

$KE \times 10^{-20} (J)$	4	8	16	24
$\lambda \times 10^{-9} (m)$	576.9	517.2	428.5	365.8

- ارسم العلاقة بين طاقة الحركة (KE) على المحور الرأسى والتردد (ν) على المحور الأفقى .

- من الرسم اوجد : ١- الطول الموجى الحرج . ٢- دالة الشغل لمادة فلز .

٣- ثابت بلانك .

$$\{ 652.17 \times 10^{-9} \text{ m} - 30.5 \times 10^{-20} \text{ J} - 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \}$$

٢- الجدول الآتي يوضح العلاقة بين فرق الجهد بين المصعد والمهبط (V) ومربع سرعة الإلكترونات المنبعثة من مهبط أنبوبة أشعة الكاثود (V^2):

$V(\text{volt})$	100	200	300	X	500	600
$V^2 \times 10^{13} (\frac{m}{s})^2$	3.5	7	10.5	14.5	17.5	Y

ـ ارسم العلاقة بين فرق الجهد (V) على المحور الأفقي ومربع سرعة الإلكترونات (V^2) على المحور الرأسى .

ـ من الرسم اوجد :

١- قيمة كل من X & Y .

٢- طول الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون عندما يكون جهد المصعد 700 V .

$$\{ 400 V - 21 \times 10^{13} (\frac{m}{s})^2 - 4.65 \times 10^{-11} m \}$$

٣- فى تجربة لتعيين ثابت بلانك عمليا سجلت قيم الأطوال الموجية (λ) المصاحبة لحركة جسيم ومقلوب كمية الحركة الخطية للجسيم ($\frac{1}{P_L}$) كما بالجدول :

$\lambda (\text{\AA})$	2	4	6	X	10	12
$\frac{1}{P_L} \times 10^{22} (Kg \cdot \frac{m}{s})^{-1}$	30.3	60.6	90.9	121.2	151.5	Y

ـ ارسم العلاقة بين طول الموجة (λ) على المحور الرأسى ومربع سرعة الإلكترونات ($\frac{1}{P_L}$) على المحور الأفقى .

ـ من الرسم اوجد :

١- قيمة كل من X & Y .

٢- قيمة ثابت بلانك .

$$\{ 8 \text{\AA} - 181.8 \times 10^{22} (Kg \cdot \frac{m}{s})^{-1} - 6.6 \times 10^{-34} J \cdot s \}$$

٤- الجدول الآتى يوضح العلاقة بين الطول الموجى (λ) لموجة دى برولى المصاحبة لحركة جسيم وسرعة الجسيم (v):

$\lambda \times 10^{-20} (m)$	2	4	6	8	10
$v (\frac{Km}{s})$	100	50	X	25	20

ـ ارسم العلاقة بين طول الموجة (λ) على المحور الرأسى ومقلوب السرعة ($\frac{1}{v}$) على المحور الأفقى .

ـ من الرسم اوجد :

١- قيمة X .

٢- كتلة الجسم .

$$\{ 33.33 (\frac{Km}{s})^{-1} - 3.3 \times 10^{-19} Kg \}$$

الفصل السادس : الأطياف الذرية

• اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الثالث (M) فى طيف ذرة الهيدروجين .
- (٢) مجموعة طيفية من عودة الإلكترونات فى ذرات الهيدروجين إلى المستوى الثالث . (دور ثان ١٤)
- (٣) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عن عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الرابع (N) فى طيف ذرة الهيدروجين .
- (٤) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عن عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الخامس (O) فى طيف ذرة الهيدروجين .
- (٥) عدد الأمواج الموقوفة فى أى مدار للإلكترون فى ذرة الهيدروجين \times الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترون فى المدار .
- (٦) جهاز يستخدم للحصول على طيف نقى بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية .
- (٧) طيف ألوانه غير متداخله ويكون لكل لون طول موجى محدد .
- (٨) طيف يشمل كل الأطوال الموجية الممكنة . (أغسطس ٩٨)
- (٩) طيف يتضمن توزيعاً متصلاً للترددات أو الأطوال الموجية .
- (١٠) طيف يتضمن أطوال موجية محددة .
- (١١) طيف يتضمن توزيعاً غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية . (الأزهر ٠٦ ، السودان ١٤)
- (١٢) الطيف الناتج عن انتقال ذرة مثارة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أدنى للطاقة .
- (١٣) خطوط مظلمة لبعض الأطوال الموجية فى الطيف المستمر للضوء الأبيض وهذه الخطوط ناتجة عن امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له .
- (١٤) أطياف امتصاص خطيه للعناصر الموجودة فى الغلاف الشمسى .
- (١٥) أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية تقع أطوالها الموجية بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما وتتميز بأن لها طول موجى قصير .
- (١٦) انبعاث فوتونات ذات طاقة وتردد كبير نتيجة اصطدام الكترونات معجلة بسطح فلز ثقيل .
- (١٧) فوتونات ذات طاقة وتردد كبير تنتج من اصطدام الكترونات معجلة بسطح فلز ثقيل .
- (١٨) طيف الاشعة السينية الناتج عن استثارة ذرات الهدف بفعل الالكترونات السريعة .
- (١٩) طيف الاشعة السينية الناتج عن الحركة المتباطئة للالكترونات السريعة داخل ذرات الهدف .
- (٢٠) الاشعاع الكهرومغناطيسى الناتج عن تناقص سرعة الالكترونات نتيجة مرورها بالمجال الكهربى لذرة ما .

•

• اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

(١) عندما يتواجد الإلكترون مستقراً في مستوى طاقة فإنه

أ - يكتسب طاقة ويظل في هذا المستوى .

ب - يفقد طاقة ويظل في هذا المستوى .

ج - يظل في هذا المستوى طالما أنه لم يكتسب طاقة

(٢) تبقى الإلكترونات في مستوى الإثارة ثم تعود الى مستويات طاقة أدنى .

أ - فترة طويلة حوالى 10^5 S

ب - فترة طولة حوالى 10^2 S

ج - فترة قصيرة حوالى 10^{-8} S

د - فترة طويلة حوالى 10^3 S

(٣) تبعث الذرة فوتوناً عندما

أ - تتأين

ب - ينتقل الإلكترون من مستوى أدنى في الطاقة إلى مستوى أعلى

ج - تفقد الذرة إلكترون

د - ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة الى مستوى أدنى

(٤) عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة E_1 الى مستوى طاقة E_2 فإن $E_1 < E_2$

أ - الذرة تمتص فوتون طاقته تساوى $(E_2 - E_1)$

ب - الذرة تبعث فوتون طاقته تساوى $(E_1 - E_2)$

ج - الذرة تمتص فوتون طاقته تساوى $(E_1 + E_2)$

د - الذرة تبعث فوتون طاقته تساوى $(E_1 + E_2)$

(٥) مجموعة الطيف الخطى لذرة الهيدروجين التى تقع فى منطقة الضوء المنظور هى مجموعة

د - بالمر

ج) رزفورد

ب - ليمان

أ - فوند

٦) يقع طيف مجموعة باشن في منطقة

أ - الشععة فوق البنفسجية .

ب - الضوء المرئي .

ج - الأشعة تحت الحمراء .

د - الأشعة السينية .

٧) تنتج متسلسلة ليمان عندما ينتقل الإلكترون من أحد المدارات الخارجية لذرة الهيدروجين إلى المدار وينتج خطوط طيف تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية .

أ - الرابع

ب - الثالث

ج - الثاني

د - الأول

٨) في مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى

أ - الأول

ب - الثالث

ج - الثاني

٩) ينتج أكبر طول موجي في متسلسلة بالمر من انتقال الإلكترون بين المدارين

أ - ٧ إلى ٢ ب) ٧ إلى ١ ج) ٣ إلى ٢ د) ٢ إلى ١

١٠) أطول طول موجي في مجموعة ليمان ينتج من انتقال الإلكترون بين المدارين

أ - $n = 3 \longrightarrow n = 2$

ب - $n = 8 \longrightarrow n = 2$

ج - $n = \infty \longrightarrow n = 1$

د - $n = 2 \longrightarrow n = 1$

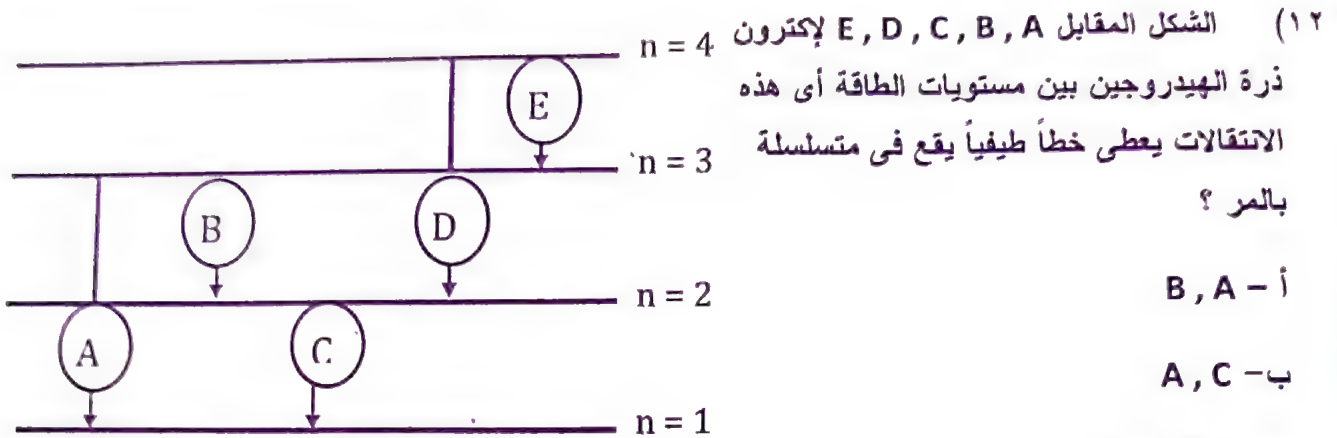
(١١) أعلى تردد في مجموعة بالمر ينتج من انتقال الإلكترونات بين المستويات

أ - $n = 4 \longrightarrow n = 1$

ب - $n = 6 \longrightarrow n = 2$

ج - $n = \infty \longrightarrow n = 2$

د - $n = 3 \longrightarrow n = 2$



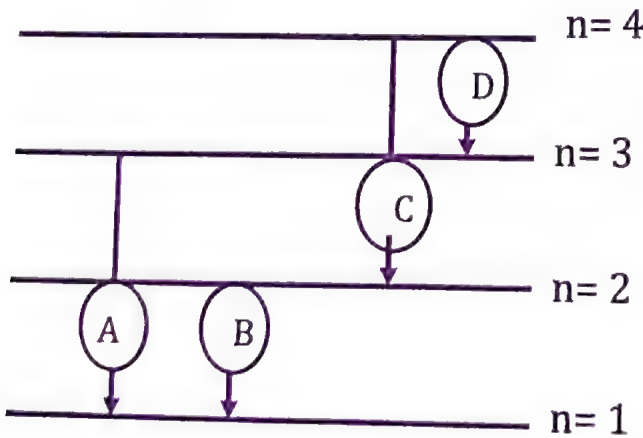
أ - A, B

ب - A, C

ج - فقط E

د - D, B

(١٣) في السؤال السابق أقصر طول موجي لفوتونات الضوء المنظور الذي ينبعث من الذرة يمثلته الانتقال..... (A - B - C - D)



(١٣) الشكل المقابل : يوضح أربعة انتقالات

إلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة

أي العبارات التالية صحيحة ؟

أ - الانتقال D يعطي خطأ طيفياً له أقل طوله موجي

ب - الانتقال C يعطي خطأ طيفياً في منطقة الأشعة فوق البنفسجية

ج - الانتقال B يعطي خطأ طيفياً في منطقة الأشعة تحت الحمراء

د - الانتقال A يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات

(١٤) إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون في ذرة ما أربعة مستويات ويمكن للإلكترون أن ينتقل بين أى مستويين من تلك المستويات فإن عدد خطوط الطيف التى يمكن أن تبعث هو

أ - ٣

ب - ٦

ج - ٨

(١٥) الخطوط السوداء التى تظهر فى الطيف الشمسى (خطوط فرونهورفر) تعتبر أطياف

أ - انبعاث

ب - امتصاص خطى

ج - امتصاص مستمر

د - انبعاث خطى

(١٦) الطيف الناتج من انتقال ذرات مثارة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى يسمى طيف

أ - امتصاص

ب - انبعاث

ج - مستمر

(١٧) الأطياف المميزة لمادة الهدف للأشعة السينية هى الأطياف

أ - المتصلة

ب - الخطية

ج - الممتصة

د - المستمرة

(١٨) يسمى الطيف المستمر للأشعة السينية

أ - أشعة الفرملة ب - شعاع اللين ج - الإشعاع الناعم د - جميع ما سبق

(١٩) تستخدم الأشعة السينية فى دراسة التركيب البلورى للمواد لكونها لها قدرة على

أ- النفاذ

ب- تأيين الغازات

ت- الحيود

(٢٠) إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترونات فى ذرة ما خمسة مستويات ويمكن للإلكترون ان ينتقل بين اى مستويين من هذه المستويات فان عددخطوط الطيف التى يمكن ان تنبعث

$$(4 \& 8 \& 10 \& 6)$$

(٢١) ذرة مثارة فى مستوى طاقته 4 hv تشع فوتون طاقته 3 hv فان طاقة المستوى التى تهبط اليه

$$(0 \& 4 \text{ hv} \& 3 \text{ hv} \& \text{ hv})$$

(٢٢) فى ذرة الهيدروجين كان طول الموجة فى المدار هو $\lambda = \pi r^2$ فان الإلكترون يدور فى المستوى رقم

$$(4 \& 3 \& 2 \& 1)$$

(٢٣) فى طيف ذرة الهيدروجين النسبة بين اطول طول موجى فى متسلسلة ليمان الى اطول طول موجى فى متسلسلة بالمر هو

$$\left(\frac{1}{93} \& \frac{5}{27} \& \frac{4}{9} \& \frac{3}{2} \right)$$

(٢٤) طاقة التاين لذرة الهيدروجين هى بالالكترون فولت

$$(3.4 - 13.6 - 10.2 - 0.35)$$

(٢٥) الاشعة التى تعتبر اشعة حرارية هى

(السينية - تحت الحمراء - فوق البنفسجية - المرئية)

(٢٦) يعتبر طيف جسم متوهج مثل الشمس طيف (مستمر - امتصاص خطى - انبعاث خطى)

(٢٧) النسبة بين أكبر طول موجى فى سلسلة ليمان وبالمر فى طيف ذرة الهيدروجين

$$\left(\frac{9}{31} - \frac{7}{27} - \frac{3}{23} - \frac{5}{27} \right)$$

(٢٨) ينتقل الكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الاول الى مستوى الطاقة (٧) عند امتصاصه قدرها (10.2 eV)

ما رقم المستوى (٧)

$$(4 \& 3 \& 2 \& 5)$$

(٢٩) اذا انبعثت طاقة مقدارها (0.967 eV) نتيجة انتقال الكترون ذرة الهيدروجين الى مدار طاقته (-1.511 eV)

فان طاقة المدار الذى انتقل منه الالكترون بوحدة (eV) تساوى :

$$(-2.478 \& -0.544 \& 0.544 \& 2.478)$$

(٣٠) اذا علمت ان طاقة الالكترون فى ذرة الهيدروجين فى المستوى الاول (-13.6 eV) فان اقل مقدار من

الطاقة يكفى لاثارة الذرة وهى فى الحالة المستقرة يساوى

$$(3.4 \text{ eV} \& 13.6 \text{ eV} \& 10.2 \text{ eV} \& 3.4)$$

(٣١) ذرة هيدروجين مثارة هبط الإلكترون من مستوى 7 فكان الطيف الناتج لونه اخضر فانه هبط الى المستوى

...

(الاول - الثانى - الثالث - الرابع)



(٣٢) يتحرك الكترون فى غلاف طاقة (n=4) حول نواة

ذرة الهيدروجين وتصاحبه موجة موقوفة طولها الموجى (λ)

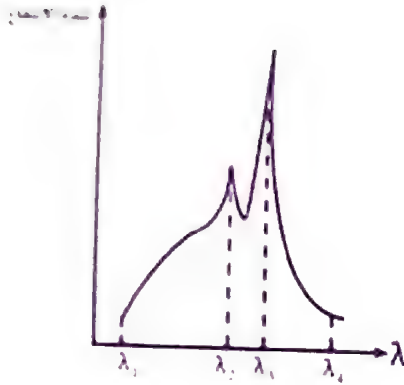
يمكن تقدير نصف قطر الغلاف (r) من العلاقة

$$\left(\frac{\lambda}{2\pi} - \frac{\lambda}{\pi} - \frac{2\lambda}{\pi} - \frac{4\lambda}{\pi} \right)$$

(٣٣) الشكل المقابل يبين طيف الاشعة السينية الصادر

من أنبوبة كولاج أى الأطوال الموجية يتغير بتغير فرق

الجهد بين الفتيلة والهدف .



λ_2 & λ_1 -

λ_3 & λ_2 -

λ_4 & λ_1 -

λ_3 & λ_1 -

(٣٤) فى أنبوبة كولاج كلما زاد الفرق بين مستويين من مستويات الطاقة فى ذرة الهدف والتى ينتقل بينهما

الإلكترون :

- يزداد تردد الطيف المميز للأشعة السينية .

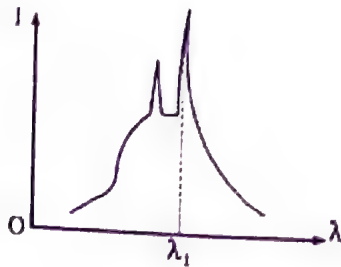
- يزداد الطول الموجى للطيف المميز للأشعة السينية .

- يقل مدى الطول الموجى للطيف المستمر للأشعة السينية .

- لا يتغير الطول الموجى للطيف المميز للأشعة السينية .

(٣٥) يبين الشكل المقابل منحنى الاشعة السينية المتولدة فى أنبوبة كولاج حيث (λ_1) أحد الأطوال الموجية للأشعة

المميزة تحدث ازاحة للطول الموجى (λ_1) تجاه النقطة (0) اذا



أ- زاد العدد الذرى لذرة مادة الهدف .

ب- قل العدد الذرى لذرة مادة الهدف .

ج- زاد فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .

د- قل فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .

(٣٦) انبعث طيف خطي من ذرة الهيدروجين طوله الموجي 121.5 nm فان هذا الطيف يقع ضمن :

أ- ليمن

ب- بالمر

ج- باشن

د- براكنت

(٣٧) يمكن التعرف على نسبة النحاس في سبيكة الذهب والنحاس عن طريق :

أ- الأشعة السينية

ب- الليزر

ج- الأشعة تحت الحمراء

(٣٨) اختر من العمودين (B ، C) ما يناسب العمود (A) :

(C)	(B)	(A)
ينتقل الإلكترون إلى المستوى :	تقع في :	اسم السلسلة :
(1) M (n = 3)	(أ) أقصى المنطقة تحت الحمراء .	(١) سلسلة براكنت
(2) N (n = 4)	(ب) منطقة الأشعة فوق البنفسجية .	(٢) سلسلة فوند
(3) L (n = 2)	(ج) منطقة الأشعة تحت الحمراء .	(٣) سلسلة ليمن
(4) K (n = 1)	(د) منطقة الضوء المرئي .	(٤) سلسلة باشن
(5) O (n = 5)	(هـ) منطقة الأشعة تحت الحمراء .	(٥) سلسلة بالمر

• علل لما يأتي :

- (١) تكون عدة سلاسل طيفية عند إثارة مجموعة من ذرات الهيدروجين . (دور ثان ١٤)
- (٢) مجموعة ليمن في طيف ذرة الهيدروجين أعلاها طاقة بينما مجموعة فوند أقلها طاقة .
- (٣) مجموعة ليمن في طيف ذرة الهيدروجين أقلها طول موجي بينما مجموعة فوند أكبرها طول موجي .
- (٤) يمكن رؤية مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين بينما لا يمكن رؤية مجموعة فوند .
- (٥) لا يصدر الطيف الخطي من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية تحت ضغط منخفض
- (٦) يصدر الطيف المستمر عند تسخين الاجسام الصلبة الى درجة حرارة كبيرة جدا وكذلك الأجسام المتوهجة مثل الشمس .

- (٧) ظهور خطوط معتمة فى الطيف الشمسى تعرف باسم خطوط فرونهورفر . (مايو ٩٧ ، دور ثان .. ، ٤)
- (٨) اختفاء بعض الأطوال الموجية من الطيف المستمر للضوء الأبيض بمروره خلال أبخرة العناصر .
- (٩) لأشعة إكس قدرة عالية على النفاذية خلال المواد . (دور ثان ١٤)
- (١٠) استخدام فرق جهد عال فى أنبوبة كوليدج لتوليد الأشعة السينية . (الأزهر ١١)
- (١١) أشعة إكس المتولدة فى أنبوبة كوليدج لها ترددات عالية جداً .
- (١٢) يوجد طيف مستمر للأشعة السينية .
- (١٣) يعتمد الطول الموجة للطيف المميز لأشعة X على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف .
- (١٤) يوجد طيف خطى للأشعة السينية مميزاً لمادة الهدف . (السودان ٠٧)
- (١٥) الطيف الخطى فى الأشعة السينية مميز لمادة الهدف .
- (١٦) تستخدم الأشعة السينية فى دراسة التركيب البلورى للمواد . (دور أول ٠٩ ، السودان ١١ ، الأزهر ١١)
- (١٧) تستخدم الأشعة السينية فى الكشف عن العيوب التركيبية فى المواد المستخدمة فى الصناعات المعدنية .
- (١٨) تستخدم الأشعة السينية فى تشخيص الكسور فى العظام .
- (١٩) تحديد اشعة اكس فى البلورات .
- (٢٠) استخدام اشعة مرجعية مع أشعة الليزر فى التصوير المجسم .

• عرف كل مما يأتى :

- (١) الطيف النقى .
- (٢) الطيف المستمر .
- (٣) الطيف الخطى .
- (٤) طيف الانبعاث . (الأزهر ١١)
- (٥) طيف الامتصاص الخطى .
- (٦) خطوط فرونهورفر . (دور أول ١٢ ، ١٤)
- (٧) الأشعة السينية .
- (٨) الطيف الشديد للأشعة السينية .
- (٩) أشعة الكابح (الفرملة) .
- (١٠) المطياف .

• ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى :

(دور ثان ١٤ ، السودان ١٥)

- (١) الطيف المستمر للأشعة السينية .

- (٢) الطول الموجى للطيف الخطى (المميز) للأشعة السينية .
 (٣) تقليل الطول الموجى للمميز لأشعة X .
 (دور أول ١٤)
 (تجريبى ١٥)
 • اذكر شرط الحصول على كل مما يأتى :

- (١) طيف نقى بواسطة الأسبكترومتر .
 (دور ثان ٠٨)
 (٢) طيف الامتصاص لغاز .
 (تجريبى ١٥)
 (٣) طيف خطى مميز لعنصر ما فى أنبوبة كولدج .
 (دور ثان ٠٦)
 (٤) طيف أشعة X مميز لمادة الهدف .
 (٥) الطيف الكابح للأشعة السينية .
 (٦) ذرة مستقرة .

• اذكر الأساس العلمى الذى بنى كل مما يأتى :

- (١) تقسم طيف رة الهيدروجين إلى خمس مجموعات .
 (٢) استخدام أشعة إكس فى دراسة التركيب البلورى للمواد .
 (دور ثان ٠٧)
 (٣) استخدام أشعة إكس فى تصوير كسور العظام .
 (٤) المطياف .
 (٥) أنبوبة كولدج .

• ماذا يحدث فى كل مما يأتى :

- (١) إثارة إلكترون من مستوى طاقته إلى مستوى طاقة أعلى .
 (٢) هبوط إلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى .
 (٣) إثارة ذات الهيدروجين بكلمات طاقة مختلفة .
 (٤) عودة إلكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة الأعلى إلى المستوى M ($n = 3$) .
 (٥) مرور ضوء أبيض خلال غاز ساخن (أو بخار عنصر) وتحليل الطيف الناتج . (السودان ٠٨)
 (٦) إمرار الأشعة السينية خلال غاز .

- (٧) مرور الأشعة السينية خلال ذرات مادة بللورية . (دور أول ٠٨)
- (٨) اختراق إلكترونات حرة طاقة حركتها كبيرة جداً لمادة الهدف في أنبوبة كولدج . (دور أول ٠٨)
- (٩) إحلال الهدف في أنبوبة كولدج بمعدن آخر . (دور أول ٠٨)
- (١٠) تصوير طيف الشمس بواسطة الاسبكتروميتر وتحليل الناتج .
- (١١) تغيير نوع مادة الهدف في أنبوبة كولدج بعنصر آخر ذي عدد ذرى أكبر . (دور أول ١٣ ، السودان ١٥)
- (١٢) تسليط فرق جهد منخفض بين الفتيلة والهدف في أنبوبة كولدج .
- (١٣) استبدال مادة الهدف في أنبوبة كولدج بأخرى لها عدد ذرى أكبر مع زيادة فرق الجهد المستخدم بالنسبة للطول الموجى للأشعة السينية المميزة .

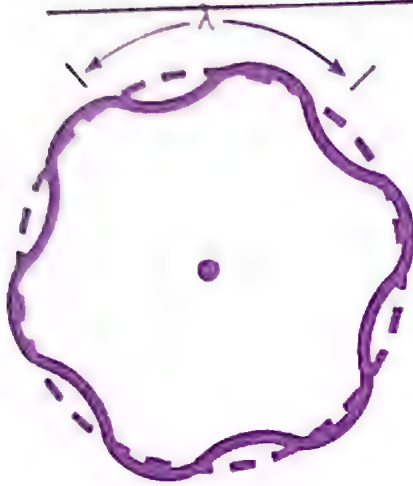
• اذكر وظيفة كل مما يأتى :

- (١) المطياف (الأكسبكتروميتر) (دور أول ٠٨ ، دور ثان ٠٦ ، ٠٧ ، ١٢)
- (٢) أنبوبة كولدج (السودان ، دور أول ١٤)
- (٣) الفتيلة في أنبوبة كولدج لتوليد الأشعة السينية . (دور ثان ٠٩ ، الأزهر ١١)
- (٤) المجال الكهربى أو فرق الجهد بين الكاثود والهدف في أنبوبة كولدج . (دور ثان ١٣)
- (٥) المنشور فى الاسبكتروميتر .
- (٦) الفتيلة فى أنبوبة كولدج والفتيلة فى أنبوبة شعاع الكاثود .

• قارن بين كل مما يأتى :

- (١) متسلسلة أطيااف فوند ومتسلسلة أطيااف ليمان (من حيث : المنطقة التى تقع فيها - الطول الموجى - التردد)
- (٢) سلسلة باشن وسلسلة براكت فى طيف ذرة الهيدروجين لبور (من حيث : سبب ظهور كل منها - موقعها فى الطيف)
- (٣) مجموعتى بالمر وليمان فى طيف ذرة الهيدروجين (من حيث : الطول الموجى للفوتون الناتج عن انتقال إلكترون من ما لانهاية)
- (٤) مجموعة فوند ومجموعة بالمر (من حيث : الطول الموجى للإشعاع الصادر من كل منهما) . (دور أول ١٤)

- ٥) الطيف المستمر والطيف الخطي (المميز) لأشعة أكس (من حيث : المفهوم علاقة الطول الموجي بفرق الجهد بين الهدف والفتيلة في أنبوبة كولاج كيفية تولد كل منها) .
- ٦) مادتي هدف في أنبوبة كولاج إحداها عددها الذري كبير والأخرى عددها الذري أصغر (من حيث : الطول الموجي للطيف المميز الناتج من كل منهما)
- ٧) طيف الامتصاص الخطي وطيف الانبعاث الخطي وخطوط فرنهوفر من أي نوع منهما



• أسئلة متنوعة :

- ١) في الشكل رسم مستوى طاقة ذرة الهيدروجين :
- ١) ما هو المستوى ؟
- ٢) كم عدد الموجات ؟
- ٣) ما هي العلاقة بين نصف القطر والطول الموجي ؟
- ٤) كيف تحسب السرعة للإلكترون في المستوى ؟
- ٢) ماذا يحدث لذرة الهيدروجين في حالتها العادية عندما :
- ١) يسقط عليها فوتون طاقته 10.2ev .
- ٢) يسقط عليها فوتون طاقته 10.5ev .
- ٣) يسقط عليها إلكترون طاقته 10.5ev . احسب في هذه الحالة الطول الموجي للإلكترون الساقط والإلكترون المشتت بعد التصادم وكذلك الطول الموجي للفوتون الصادر من الذرة بعد عودتها إلى حالة الاستقرار .
- ٤) يسقط عليها فوتون طاقته 13.6ev .

٣) اذكر العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب كل مما يأتي :

- ١) طاقة المستوى في ذرة الهيدروجين .
- ٢) الطول الموجي لأشعة X المميزة (الشديدة) (الأزهر ١١ ، دور ثان ١٤)
- ٣) الطول الموجي للطيف الخطي المميز للأشعة السينية . (السودان)
- ٤) الطول الموجي للطيف المستمر للأشعة السينية .
- ٥) الطول الموجي للإلكترون يتحرك في مستوى ما في ذرة الهيدروجين .

(٤) أذكر :

- (١) فروض بور لنموذج الذرة موضحاً كيف استفاد من نموذج رذرفورد .
 - (٢) خواص مجموعة فوند لطيف ذرة الهيدروجين . (دور ثان ١٠ ، دور أول ١٢)
 - (٣) ثلاث خواص لمجموعة ليمان فى متسلسلة ذرة الهيدروجين . (دور ثان ١٢)
 - (٤) خواص الأشعة السينية . (السودان ١٠ ، دور أول ١٢ ، ١٤ ، دور ثان ١٣)
 - (٥) ثلاثة تطبيقات للأشعة السينية . (دور ثان ١٠ ، ٠٩)
-

(٥) كيف :

- (١) استطاع بور أن يفسر طيف ذرة الهيدروجين .
 - (٢) يستخدم المطياف فى الحصول على طيف نقي . (الأزهر ١١)
 - (٣) يمكن الحصول على طيف نقي (موضحاً إجابتك بالرسم) . (الأزهر ١٥)
 - (٤) تميز بين متسلسلة أطيااف بالمر ومتسلسلة أطيااف ليمان . (دور أول ٠٧)
 - (٥) يمكن تغيير الطول الموجى لأشعة إكس المنبعثة من أنبوبة كولدج . (دول ثان ٠٨)
 - (٦) ينتج الطيف الخطى المميز للأشعة السينية . (دور ثان ٠٩)
 - (٧) تتعرف على كل من طيف الامتصاص الخطى وطيف الانبعاث الخطى ، ثم صنف خطوط فرنهوفر بالنسبة لأى منها . (دور ثان ٠٢)
 - (٨) تحصل على طيف الامتصاص الخطى لعنصر .
 - (٩) تحصل على طيف الانبعاث الخطى لعنصر .
-

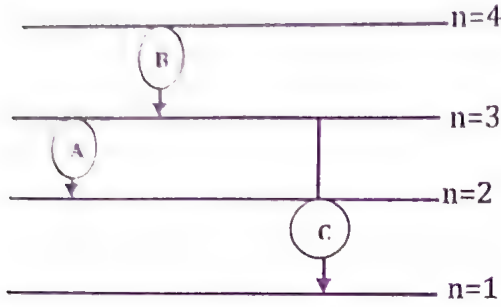
(٦) وضح برسم تخطيطى مع كتابة البيانات :

- (١) مجموعات خطوط الطيف لذرة الهيدروجين .

٢) المطياف (الأسبكترومتر) . (الأزهر ١١)

٣) تركيب أنبوبة كولدج . (الأزهر ١٥)

٧) الشكل المقابل :



يمثل ثلاث انتقالات A ، B ، C لإلكترون ذرة الهيدروجين

بين مستويات الطاقة .

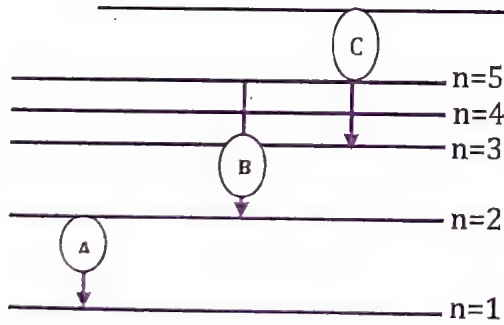
أى من هذه الانتقالات يعطى خطاً طيفياً :

١) يقع فى مجموعة باشن .

٢) يقع فى منطقة الطيف المرئى .

٣) له أقصر طول موجى .

(دور أول ١٠)



٨) الشكل المقابل

بين ثلاثة انتقالات A ، B ، C فى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين

أ) أى من هذه الانتقالات يعطى خطاً طيفياً :

١) له طاقة أعلى .

٢) فى منطقة الأشعة تحت الحمراء .

ب) ما اسم المتسلسلة التى ينتمى إليها الفوتون الناتج من الانتقال B ؟ (السودان ١٥)

٩) اشرح مع الرسم طريقة الحصول على أشعة X باستخدام أنبوبة كولدج ، ثم وضع لماذا تستخدم هذه الأشعة فى دراسة التركيب البلورى للمواد ، مع تفسير تولد الطيف المستمر أو الطيف المتصل . (دور أول ٠٦)

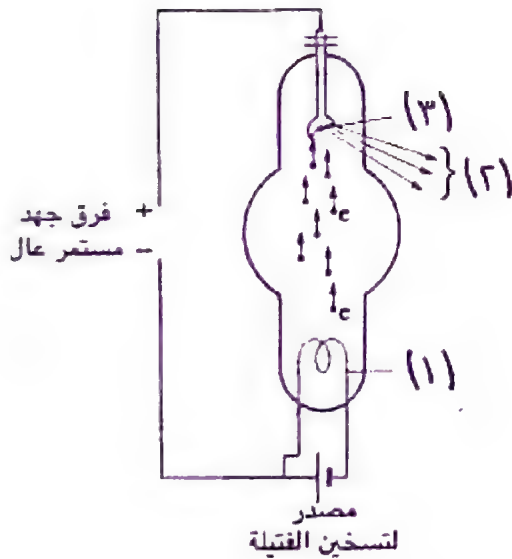
(١٠) عندما يمر ضوء أبيض خلال وعاء يحتوى على غاز الهيدروجين فإنه يلاحظ أن أطوالاً موجية من متسلسلة بالمر ومتسلسلة ليمان يتم امتصاصها هل هذا الغاز ساخن أم بارد ؟ ولماذا ؟

(١١) لماذا تصدر الأجسام الصلبة الساخنة طيفاً مستمراً بينما تصدر الغازات الساخنة طيفاً خطياً ؟

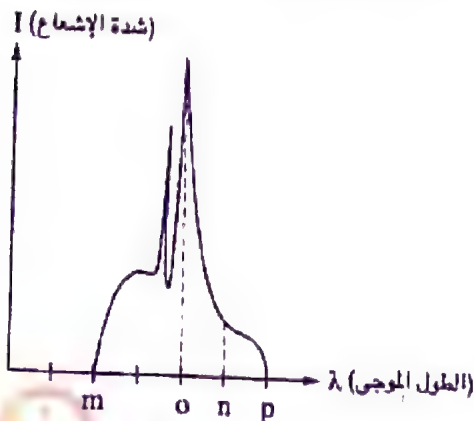
(١٢) يعتبر الحصول على الأشعة السينية ما هو إلا النظرية الكهروضوئية معكوسة ، ناقش ذلك .

(١٣) تشك إحدى شركات الصلب فى أن إحدى منافساتها تضيف الى منتجاتها كسراً صغيراً من عنصر أرضي نادر كيف يمكن تحديد نوع ذلك العنصر فى أقل وقت ممكن ؟

(١٤) من الشكل المقابل :



- (١) اذكر اسم الجهاز ؟ وفيم يستخدم ؟ (تجريبى ١٤)
- (٢) اكتب ما تشير إليه الأرقام (١) ، (٢) ، (٣) ؟
- (٣) ما وظيفة فرق الجهد المستخدم ؟
- (٤) لماذا يكون استخدام التنجستين كهدف شائع فى هذه الأنبوبة ؟
- (٥) لماذا يصنع القطب الموجب (الأنود) من النحاس ويكون مزوداً بريش تبريد ؟
- (٦) كيف تستطيع تغيير قوة النفاذية لأشعة X الناتجة ؟
- (٧) كيف تستطيع تغير أشعة X الناتجة ؟



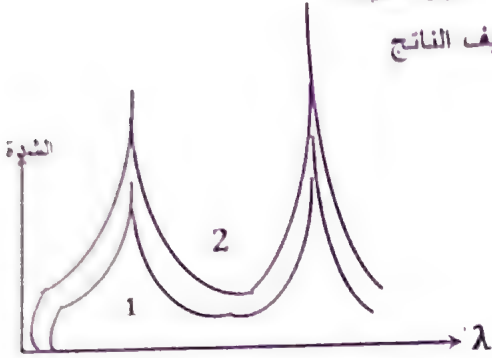
- (١) يمثل الشكل طيف الاشعة السينية المنبعث من أنبوبة كولدج أى الأطوال الموجية (m - o - n - p) ينبعث من مادة الهدف نتيجة انتقال الكترون من مستوى طاقة أعلى فى ذرة الهدف الى مستوى قريب من النواة ؟

٢) تجريبى أزهر 2019 : أثناء تشغيل أنبوبة توليد الأشعة السينية ظهر الطيف

الموضح بالرسم بالخط رقم (1) أى من الاجراءات التالية تجعل الطيف الناتج

أكثر وضوحا كما بالشكل رقم (2) ضع علامة ✓ أمام الاجراء

الصحيح وعلامة ✗ أمام الاجراء الغير صحيح :



- رفع درجة حرارة الفتيلة . ()
- تبديل مادة الهدف باخرى عددها الذرى أكبر . ()
- تبديل مادة الهدف باخرى عددها الذرى أقل . ()
- رفع قيمة الجهد العالى بين الأنود والكاثود . ()

١) تجريبى أزهر 2019 : اذكر اثنين من التطبيقات التى تستخدم فيها أشعة أكس فى الصناعة .

المسائل

استخدم الثوابت الآتية عند الحاجة إليها :

$$[e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C} , m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{Kg} , h = 6.625 \times 10^{-34} \text{J.S} , c = 3 \times 10^8 \text{m.S}]$$

متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين :

(١) يوضح الشكل المقابل نمطا لموجة موقوفة مصاحبة للإلكترون ذرة

الهيدروجين



في أحد أغلفة الطاقة لذرة الهيدروجين وفق نموذج بور .

- ما ترتيب المدار n من النواة الذي يوجد فيه الإلكترون ؟

- إذا علمت أن نصف قطر الغلاف الذي يوجد فيه هذا الإلكترون يساوي $4.761 \times 10^{-10} \text{m}$ فما

الطول الموجي للموجة الموقوفة المصاحبة للإلكترون ؟

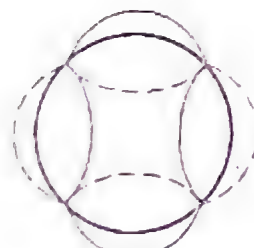
$$[3 - 9.98 \times 10^{-10} \text{m}]$$

(٢) الشكل المقابل يبين الموجة الموقوفة المصاحبة لحركة

الإلكترون ذرة الهيدروجين في أحد المدارات

احسب نصف قطر المدار إذا كانت سرعة الإلكترون

$$1.09 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$[2.13 \times 10^{-10} \text{m}]$$

(٣) احسب نصف قطر المدار الثالث للإلكترون يتحرك بسرعة $7.28 \times 10^5 \text{m/s}$ في ذرة

الهيدروجين ($4.77 \times 10^{-10} \text{m}$)

٤) وفقاً لنموذج بور للذرة إذا كان الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون فى

مستوى الطاقة الثانى $6.66 \times 10^{-10} \text{ m}$ احسب :

- نصف قطر المدار الثانى للإلكترون .
 - سرعة الإلكترون فى المستوى الثانى .
- ($2.12 \times 10^{-10} \text{ m}$, $1.09 \times 10^6 \text{ m/s}$)

٥) إذا كانت طاقة الإلكترون فى مستوى الطاقة الأول لذرة الهيدروجين 13.6 eV ونصف قطر

مسار الإلكترون فى المستوى الأول 0.53 A^0 احسب :

- الطول الموجى للموجه المادية المصاحبة للإلكترون فى المستوى الأول .
- سرعة الإلكترون فى المستوى الأول .
- الطول الموجى للفوتون اللازم لاثارة الإلكترون لمستوى الطاقة الثالث .

($3.33 \times 10^{-10} \text{ m}$, $2.186 \times 10^6 \text{ m/s}$, $1.028 \times 10^{-7} \text{ m}$)

٦) احسب الطول الموجى للإشعاع الصادر من ذرة الهيدروجين عندما ينتقل الإلكترون من

المستوى الخامس الى المستوى الثانى (علماً بأن $E_1 = -13.6 \text{ eV}$) (4349 A^0)

٧) إذا علمت أن أقصر طول موجى فى إحدى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين 14610 A^0 فما

اسم هذه السلسلة ؟ ثم احسب أكبر طول موجى لهذا الطيف . (40594 A^0)

٨) احسب أقصر وأكبر طول موجى فى مجموعات طيف ذرة الهيدروجين الاتية :

أ - مجموعة بالمر

ب - مجموعة ليمان

ج - مجموعة فوند

(3653 A^0 , 6576 A^0 , 913 A^0 , 1218 A^0 , 22834 A^0 , 74731 A^0)

(٩) احسب الطول الموجي بالأنجستروم للطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع الى المستوى الأول علماً بأن طاقة الإلكترون في كل من المستوى الرابع والأول هي -0.85 eV , -13.6 eV على الترتيب . (974 \AA^0)

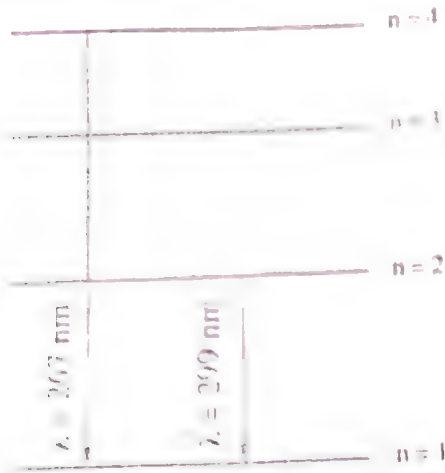
(١٠) إذا كانت طاقة الإلكترون في كل من المستوى الرابع والثالث لذرة الهيدروجين هي $1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$, $-2.41 \times 10^{-19} \text{ J}$ على الترتيب احسب الطول الموجي للضوء المنبعث عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع الى المستوى الثالث الأقرب أنجستروم . (18928.57 \AA^0)

(١١) إذا كانت طاقة مستويات ذرة الهيدروجين (الأول والرابع والخامس) هي :
($-21.76 \times 10^{-19} \text{ J}$, $-1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$, $-0.87 \times 10^{-19} \text{ J}$) جول على الترتيب وإذا علمت أن سرعة الضوء $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ فأحسب :
أ (الطول الموجي للإشعاع الناتج من عودة الإلكترونات من المستوى الخامس الى المستوى الأول .
ب (أقل تردد في سلسلة براكتر .

$$(9.51 \times 10^{-8} \text{ m} , 7.396 \times 10^{13} \text{ Hz})$$

(١٢) إلكترون حر طاقة حركته 20 eV اصطدم بذرة هيدروجين مستقرة فأثارها الى مستوى معين وتشتت الإلكترون بسرعة أقل من سرعة التصادم . فإذا انبعث من ذرة الهيدروجين عندما عادت الى وضع الاستقرار فوتون طوله الموجي $1.216 \times 10^{-7} \text{ m}$ احسب سرعة تشتت الإلكترون .
 $[1.86 \times 10^6 \text{ m/s}]$

(١٣) احسب عدد خطوط الطيف المحتمل انبعاثها في طيف ذرة الهيدروجين بفرض أن الإلكترون يمكن أن ينتقل بين مستويات من N إلى K (موضحاً إجابتك برسم توضيحي لمستويات الطاقة)
(6)



(١٤) يوضح الشكل المقابل الأطوال الموجية

للفوتونات المنبعثة من ذرة عنصر معين عند

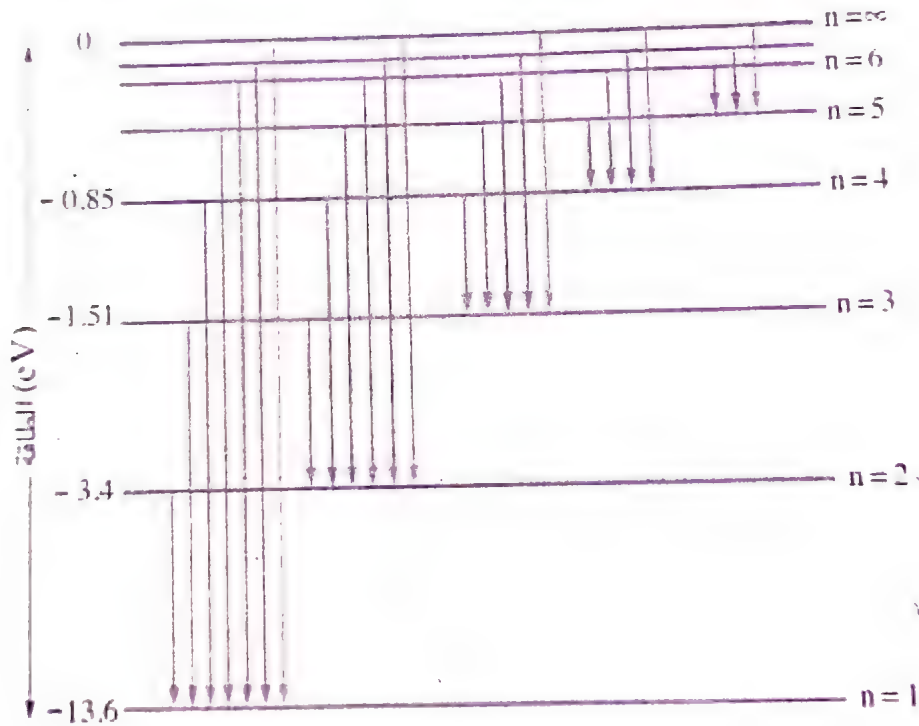
انتقال الكترون بها من مستويات طاقة عليا الى المستوى الأول

احسب طاقة الفوتونات المنبعثة عند انتقال الالكترون

من المستوى الرابع الى المستوى الثاني .

$$[7.97 \times 10^{-20} J]$$

(١٥) من خلال الشكل التالى عندما يكون الكترون ذرة الهيدروجين فى مستوى الطاقة الرابع فما :



- أقل تردد للفوتونات التى يمكن أن تشعها الذرة فى هذه الحالة .
- أكبر تردد للفوتونات التى يمكن أن تشعها الذرة فى هذه الحالة .
- عدد احتمالات الانبعاث لفوتونات مختلفة التردد اذا كان الالكترون يمكنه الانتقال فقط بين أربعة مستويات للطاقة

$$[1.59 \times 10^{14} \text{ HZ} - 3.08 \times 10^{15} \text{ HZ} - 6]$$

- (١٦) الشكل المقابل يوضح بعض مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين ارسم أسهم على الرسم لتمثل الانتقال الذي ينتج عنه فوتون طوله الموجي :
- 656 nm -
487 nm -
- _____ - 0.544 eV
_____ - 0.85 eV
_____ - 1.51 eV
_____ - 3.4 eV
_____ - 13.6 eV

- (١٧) انبعث من ذرة الهيدروجين فوتون طوله الموجي 486.1 nm احسب طاقة الفوتون .

- (١٨) مستعينا بالجدول المقابل الذي يبين طاقة بعض المستويات في ذرة الهيدروجين ، حدد مستويي الطاقة اللذين انتقل بينهما لأكترون علماً بأن المدى الطيفي للضوء المرئي من (400nm إلى 700nm) (من N إلى L , 2.56 Ev)

مستوى الطاقة	طاقة المستوى بالإلكترون فولت
K	-13.6
L	-3.4
M	-1.51
N	-0.85

• أنبوبة كولدج :

(١٩) إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط الأنبوبة توليد الأشعة السينية هو 13255V فما أعلى تردد للطيف المستمر لهذه الأشعة ؟ (3.2×10^{18} Hz)

(٢٠) فى أنبوبة كولدج إذا كانت الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز للأشعة السينية 1.9875×10^{-15} J احسب الطول الموجى لهذا الإشعاع . (1 A°)

(٢١) فى أنبوبة توليد الأشعة السينية كانت طاقة الإلكترون المعجل 5×10^{-18} J احسب أقصر طول موجى للأشعة الناتجة . (3.975×10^{-8})

(٢٢) احسب أقصر طول موجى للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولدج عند فرق جهد يساوى :
(أ) 10000 V (ب) 50000 V (1.242 A° , 0.2484 A°)

(٢٣) إذا علمت أن أقصر طول موجى للأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولدج 0.414 A° احسب
(أ) طاقة الأشعة السينية .

(ب) فرق الجهد المسلط . (4.8×10^{-15} J , 30×10^3 V)

(٢٤) إذا علمت أن شدة التيار المار فى فتيلة أنبوبة كولدج 7mA عند استخدام فرق جهد بين الفتيلة والهدف قدره 30 KV احسب :

(١) طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة .

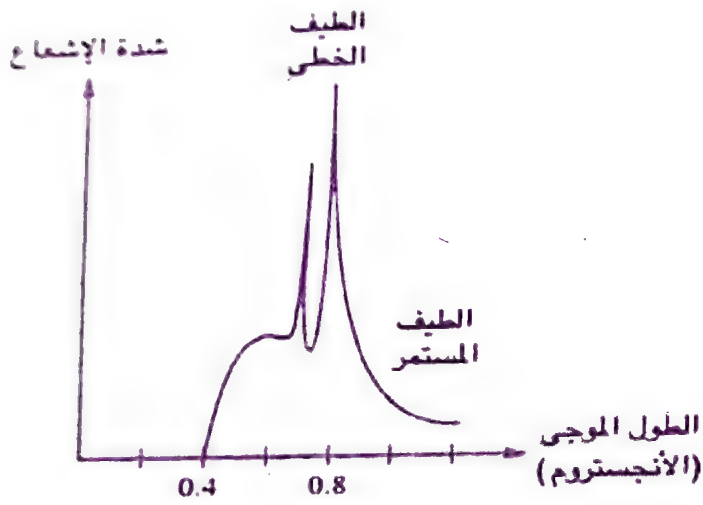
(٢) أقصر طول موجى للأشعة السينية الصادرة .

(٣) عدد الإلكترونات التي تصل إلى الهدف كل ثانية .

(٤) سرعة الإلكترون لحظة وصوله إلى الهدف .

($4.8 \times 10^{-15} \text{ J}$, 0.414 A^0 , $4.375 \times 10^{16} \text{ electrons}$, $10.27 \times 10^7 \text{ m/s}$)

(٢٥) تعمل أنبوبة أشعة إكس عند فرق جهد 40 KV والتيار الكهربى قدرة 5mA أحسب :



الشكل المقابل يوضح طيف أشعة إكس

المنبعثة من أنبوبة كولدج احسب :

(١) فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .

(٢) الطاقة اللازمة لإطلاق الطيف المميز

(٣) أعلى تردد لأشعة X الصادرة .

(٢٦) تعمل أنبوبة اشعة اكس عند فرق جهد قدرة 40 KV والتيار الكهربى قدرة 5mA . احسب :

— عدد الالكترونات التي تصطدم بالهدف فى الثانية.

— اقل طول موجى لاشعة اكس الناتجة.

— معدل الطاقة الكهربائية المستخدمة فى الانبوبة.

— الطاقة الكهربائية المستخدمة بواسطة الانبوبة كل ثانية.

— معدل طاقة الاشعة السينية الناتجة اذا كانت كفاءة الانبوبة 2 %

[$3.125 \times 10^{16} \text{ electrons}$ – $3.1 \times 10^{-11} \text{ m}$ – 200 W – 200 J – 4 W]

(٢٧) تعمل أنبوبة اشعة اكس على فرق جهد 4×10^4 V وتيار كهربى شدته 5mA فاذا كانت

كفاءة الانبوبة % 2 احسب :

- اقصر طول موجى للأشعة السينية الناتجة .
- عدد الالكترونات المنبعثة فى الثانية .
- الطاقة الكهربائية المستخدمة فى الانبوبة كل ثانية .
- طاقة اشعة اكس الناتجة كل ثانية .
- الطاقة الحرارية الناتجة كل ثانية .

$$[0.31 \times 10^{-10} \text{ m} - 31.25 \times 10^{15} - 200 \text{ J} - 4 \text{ J} - 196 \text{ J}]$$

(٢٨) إلكترون معجل فى أنبوبة توليد الأشعة السينية طاقة حركته لحظة وصوله الى الهدف 1.28×10^{-14} جول اصطدام بأول ذرة من

ذرات الهدف فتولد فوتون طوله الموجى 0.3A احسب :

- (١) فرق الجهد المطبق على أنبوبة توليد الأشعة السينية .
- (٢) طاقة الحركة التى خرج بها الإلكترون من تلك الذرة .
- (٣) الطول الموجى المرافق للإلكترون قبل اصطدامه مباشرة بالهدف وهل أكبر أم أصغر من الطول الموجى للأشعة (X) الناتجة .

(أقل ، 0.43×10^{-11} ، 0.62×10^{-14} ، 8×10^4)

(٢٩) احسب اكبر طولين موجيين ينبعثان من متسلسلة بالمر

$$[4853 \text{ Å} - 6547.6 \text{ Å}]$$

الفصل السابع : الليزر

• اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث .
- (٢) الفترة الزمنية التى تتخلص بعدها الذرة من طاقة الإثارة وتعود إلى حالتها العادية .
- (٣) انطلاق إشعاع من ذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العمر تلقائيا وبدون أى مؤثر خارجى .
- (٤) الانبعاث السائد فى مصادر الضوء العادية .
- (٥) خاصية اتفاق فوتونات الليزر فى التردد .
- (٦) خاصية اتفاق فوتونات الليزر فى الطور .
- (٧) تناسب الشدة الضوئية الساقطة على سطح عكسياً مع مربع المسافة بين السطح والمصدر الضوئى .
- (٨) المادة الفعالة لإنتاج شعاع الليزر .
- (٩) إثارة ذرات المادة الفعالة لتوليد الليزر بالطاقة الضوئية .
- (١٠) الوعاء الحاوى للمادة الفعالة والمنشط والمسئول عن عملية التكبير .
- (١١) الحالة التى يكون فيها عدد الذرات فى مستويات الإثارة العليا أكبر من العدد المتواجد فى المستويات الأدنى .
- (١٢) أشعة متوازية تستخدم فى التصوير المجسم لها نفس الطول الموجى للأشعة المنعكسة على الجسم .
- (١٣) حزمة من الأشعة المتوازية تلتقى مع الأشعة التى تترك الجسم المضاء حاملة المعلومات فى التصوير المجسم .
- (١٤) صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة على الجسم (المراد تصويره) وتظهر على شكل هدب تداخل بعد تحميض اللوح الفوتوغرافى .
- (١٥) مستوى طاقة تميز بفترة عمر طويلة نسبياً حوالى $10^{-3}S$.
- (١٦) انطلاق إشعاع من الذرة المثارة نتيجة سقوط فوتون آخر خارجى له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها قبل انتهاء فترة العمر لتخرج فى النهاية فوتونات فى حالة ترابط (لها نفس الطور والاتجاه والتردد) .

- (١٧) الاتبعث الذي يحدث فيه انتقال للذرة من المنسوب الأعلى طاقة (E_2) إلى المنسوب الأدنى طاقة (E_1) عندما يمر بالذرة الموجوة في المنسوب الأعلى طاقة (E_2) فوتون طاقته ($h\nu = E_2 - E_1$)
- (١٨) شعاع كهرومغناطيسى بالغ الشدة له نقاء طيفى عالى
- (١٩) اشعاع تنبعث منه فوتونات فى اتجاهات مختلفة غير مترابطة
- (٢٠) خاصية احتفاظ فوتونات الليزر بشدة ثابتة لمسافات بعيدة
- (٢١) خاصية احتفاظ اشعة الليزر بقطر ثابت للحزمة الضوئية اثناء الانتشار ولمسافات بعيدة
- (٢٢) خاصية لفوتونات الليزر التى تنطلق من مصدرها فى نفس اللحظة وتحفظ فيما بينها بفرق طور ثابت أثناء انتشارها

• علل لما يأتى :

- (١) حدوث الإبعث المستحث
- (٢) حدوث الإبعث التلقائى
- (٣) بالرغم من انبعث فتونان فى عمليات الإبعث لمستحث فإنه ذلك لا يعرف خرقاً لقانون بقاء الطاقة .
- (٤) النقاء الطيفى لشعاع الليزر .
- (٥) تنتقل الطاقة الضوئية فى الليزر إلى مسافات بعيدة دون فقد ملحوظ .
- (٦) لا تخضع أشعة الليزر لقانون التربيع العكسى .
- (٧) اختيار غازى الهيليوم والنيون كمادة فعالة فى ليزر (He - Ne)
- (٨) غازى الهيليوم والنيون مناسبين لإنتاج ليزر غازى .
- (٩) يشترط فى مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس فى حين لا يتطلب ذلك فى مصادر الضوء العادية .
- (١٠) يحدث تضخيم لفوتونات الإبعث المستحث داخل التجويف الرنينى .
- (١١) وجود مرآتان عاكستان إحداها شبة منفذة والاخرى عاكسة عند نهايتى أنبوبة ليزر (الهيليوم - نيون)

- (١٢) لا يمكن تكوين صور بأبعادها الثلاثية إلا باستخدام أشعة الليزر .
- (١٣) تستخدم أشعة الليزر فى عمليات علاج الانفصال الشبكي .
- (١٤) تستخدم أشعة الليزر فى توجيه الصواريخ فى التطبيقات الحربية .
- (١٥) تستخدم اشعة الليزر فى اعمال المساحة وتحديد الابعاد
- (١٦) تستخدم اشعة الليزر فى اجراء تجربة الشق المزدوج
- (١٧) تستخدم اشعة الليزر فى ابحاث الفضاء
- (١٨) تستخدم اشعة الليزر فى مجال الصناعة
- (١٩) يجب ان يكون الضغط منخفض داخل أنبوبة ليزر الهيليوم النيون
- (٢٠) اشعة الليزر متوازية
- (٢١) تستخدم اشعة الليزر فى قياس المسافات الفلكية .
- (٢٢) اشعة الليزر مترابطة الليزر مترابطة زمانيا ومكانيا
- (٢٣) جهاز ليزر الهيليوم و النيون لا تصل كفاءته الى ١٠٠ بالمائة
- (٢٤) يعتبر ليزر الهيليوم نيون مثال لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية .
- (٢٥) الإسكان المعكوس لذرات المادة الفعالة ضرورى لحدوث الليزر .
- (٢٦) الليزر افضل من مصادر الضوء العادية لملاحظة تداخل الضوء فى تجربة الشق المزدوج لتوماس يونج
- (٢٧) تعود الذرة المثارة الى مستوى ادنى بعد زمن متناهى الصغر
- (٢٨) التعدد فى درجات اللون الواحد للضوء العادى عند رؤيته بالعين المجردة
- (٢٩) فى أنبوبة ليزر الهيليوم نيون لا تمتص فوتونات الانبعاث المستحث من ذرات النيون بواسطة ذرات لاهيليوم غير المثارة لكى تثار مرة أخرى .
- (٣٠) يحدث التراكم لذرات النيون المثارة فى ليزر الهيليوم نيون فى المستوى شبه المستقر دون غيره من مستويات الاثارة الأخرى .

(٣١) يتضاعف عدد الفوتونات المتحركة في التجويف الرنيني لجهاز الليزر نتيجة حركتها ذهابا وإيابا بين المرأتين العاكستين .

• ما المقصود بكل مما يأتي :

- (١) الليزر
- (٢) فترة العمر للذرة
- (٣) الانبعاث التلقائي .
- (٤) الانبعاث المستحث .
- (٥) النقاء الطيفي لأشعة الليزر .
- (٦) قانون التربيع العكسي .
- (٧) عملية الضخ الضوئي .
- (٨) الوسط الفعال .
- (٩) التجويف الرنيني .
- (١٠) حالة الإسكان المعكوس في الوسط الفعال لإنتاج الليزر .
- (١١) الفعل الليزري .
- (١٢) المستوى شبة المستقر .
- (١٣) التصوير المجسم (الهولوجرافى) .
- (١٤) الأشعة المرجعية في التصوير المجسم (الهولوجرام) .
- (١٥) إثارة الذرة
- (١٦) الهولوجرام
- (١٧) مستوى الاثارة

- (١٨) خاصية الترابط لاشعة الليزر
- (١٩) خاصية توازي اشعة الليزر
- (٢٠) اتساع المدى الطيفي للضوء العادي
- (٢١) الفوتونات العشوائية
- (٢٢) الفوتونات المترابطة
- (٢٣) الصورة المستوية
- (٢٤) الصورة المجسمة
- (٢٥) مصدر الطاقة لجهاز الليزر

• اذكر شروط حدوث كل مما يأتي :

- (١) الانبعاث المستحث .
- (٢) الفعل الليزري (اسس الفعل الليزري)
- (٣) التصوير المجسم
- (٤) الانبعاث التلقائي
- (٥) الاسكان المعكوس
- (٦) رؤية صورة ثلاثية الابعاد من خلال الهولوجرام
- (٧) الحصول على فوتونات مترابطة
- (٨) الحصول على فوتونات عشوائية
- (٩) الحصول على صورة مستوية
- (١٠) تضخيم اشعة الليزر
- (١١) الحصول على الهولوجرام

- (١٢) زيادة وضوح الصورة الملتقطة لجسم
- (١٣) الوصول بذرات النيون الى حالة الاسكان المعكوس فى جهاز ليزر الهيليوم والنيون

• ما النتائج المترتبة على كل ما يأتى :

- (١) انتهاء فترة العمر لذرة مثارة .
- (٢) انتقال الذرات المثارة من مستوى الإثارة الى مستوى آخر اقل منه فى الطاقة بعد انتهاء فترة العمر لها .
- (٣) وجود غاز الهيليوم مفرداً فى أنبوبة الليزر .
- (٤) وصول ذرات الوسط الفعال الى حالة الإسكان المعكوس .
- (٥) عدم وجود مرآتين متوازيتين فى نهايتى الوسط الفعال .
- (٦) تداخل الأشعة المرجعية مع اشعة الجسم فى التصوير المجسم .
- (٧) إثارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجى للأشعة المرجعية .
- (٨) مرور فوتون طاقته $(h\nu = E_2 - E_1)$ بذرة مثارة فى المستوى الأعلى E_2 .
- (٩) انتهاء فترة عمر الذرة
- (١٠) هبوط ذرات الهيليوم بعد اصطدامها بذرات نيون غير مثارة فى ليزر الهيليوم و النيون
- (١١) هبوط ذرات النيون بعد ان تفقد ما تبقى بها من طاقة فى صور اخرى فى ليزر الهيليوم و النيون
- (١٢) هبوط اول مجموعة من ذرات النيون فى ليزر الهيليوم والنيون
- (١٣) ان تكون المرأتان فى ليزر الهيليوم والنيون لهما نفس معامل الانعكاس
- (١٤) تغيير نسبة الهيليوم والنيون فى ليزر الهيليوم والنيون
- (١٥) عندما يكون الضغط مرتفع داخل انبوبة ليزر الهيليوم والنيون
- (١٦) عندما تكون الاشعة المرجعية ليست متوازية فى التصوير المجسم
- (١٧) استخدام مصابيح الصوديوم ذات الشدة العالية فى لحام شبكية العين

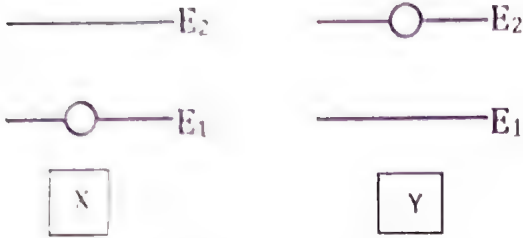
(١٨) فقد جزء من المعلومات المنعكسة من الجسم الخاصة بالتضاريس و الناتجة عن اختلاف الطور بسبب فرق مسار الاشعة

(١٩) اتفاق فوتونات اشعة الليزر فى التردد

(٢٠) خروج اشعة الليزر متوازية دون انحراف

(٢١) مرور فوتون طاقته $(E_2 - E_1)$ على

ذرتى الوسط الفعال (X & Y) الموضحين بالشكل



• اذكر استخدام أو وظيفة لكل مما يأتى :

- (١) مصادر الترددات الراديوية فى الليزر .
- (٢) فرق الجهد العالى المستمر بين طرفى أنبوبة التفريغ فى ليزر (الهيليوم - نيون) .
- (٣) أشعة الليزر فى الاتصالات .
- (٤) الليزر فى المجال الطبى .
- (٥) أشعة الليزر فى التصوير ثلاثة الأبعاد (الهولوجرافى) .
- (٦) الأشعة المرجعية فى الهولوجرافى .
- (٧) ذرات النيون فى ليزر (الهيليوم - نيون) .
- (٨) المرآتان العاكستان فى انبوبة توليد الليزر ؟
- (٩) التجويف الرنينى فى جهاز الليزر الغازى .
- (١٠) المجال الكهربى عال التردد فى ليزر (الهيليوم - نيون) .
- (١١) ذرات الهيليوم فى ليزر الهيليوم والنيون
- (١٢) المصليح الوهاجه
- (١٣) المستوى شبه المستقر

(١٤) الضخ الضوئى

(١٥) الوسط الفعال

(١٦) الليزر فى طابعة الليزر

(١٧) الليزر فى الاسطوانات المدمجة

(١٨) الاتبعث التلقائى

(١٩) الاتبعث المستحث

(٢٠) مجموعة الفوتونات التى تبقى فى انبوبة ليزر الهيليوم والنيون بعد خروج جزء منها

• قارن بين كل مما يأتى :

(١) الاتبعث التلقائى و الاتبعث المستحث .

(٢) أشعة الضوء العادى وأشعة الليزر .

(٣) أشعة X وأشعة الليزر _ (من حيث الطول الموجى لكل منهما) .

(٤) شعاع ليزر (الهيليوم - نيون) وشعاع مصباح النيون عند مرور كل منهما خلال المطياف .

(٥) التصوير العادى والتصوير المجسم (الهولوجرافى) (من حيث : المعلومات المسجلة عن الصورة - الضوء المستخدم فى كل منهما)

(٦) التصوير الحرارى والتصوير المجسم .

(٧) ليزر الهيليوم والنيون وليزر الياقوت الصناعى

• اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

(١) الفوتون الناتج بالانبعاث التلقائي يتفق مع الفوتون المسبب للإثارة في

١. التردد فقط .
٢. الاتجاه فقط .
٣. التردد والاتجاه .
٤. التردد والاتجاه والطور .

(٢) في الانبعاث التلقائي تتخلص الذرة المثارة من طاقة الإثارة وتعود الى حالتها العادية بعد فترة وجيزة تسمى فترة العمر وهي حوالى

١. 10^3s
٢. $10^{-8}s$
٣. 10^5s
٤. $10^{-5}s$

(٣) الأنواع السائد في مصباح النيون انبعاث

١. تلقائي .
٢. مستحث .
٣. ممتص .

(٤) فوتونات الإشعاع الناتجة بالانبعاث المستحث لها نفس

١. التردد .
٢. الاتجاه .
٣. الطور .
٤. جميع ما سبق .

(٥) طاقة الفوتون الناتج من الانبعاث المستحث طاقة الفوتون الساقط .

١. أكبر من

٢. أقل من

٣. تساوى

(٦) سرعة ضوء شعاع الليزر سرعة ضوء المصادر الضوئية العادية .

١. أكبر من

٢. أقل من

٣. تساوى

(٧) من خصائص أشعة الليزر

١. عدم توازى الأشعة

٢. النقاء الطيفي

٣. التعدد فى الأطوال الموجية

(٨) النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعنى أن فوتوناتها

١. لها اتجاه واحد

٢. لها طول موجى واحد تقريباً

٣. متحدة فى الطور

٤. لا تتبع قانون التربيع العكسى

(٩) لا تتبع أشعة الليزر قانون التربيع العكسى فى الضوء لأنها

١. مترابطة

٢. ذات شدة عالية

٣. ذات طول موجى واحد

١٠. الحزمة الضوئية لأشعة الليزر متوازية يعنى أن لها نفس

١. الاتجاه

٢. التردد

٣. الشدة

٤. الطور

١١. أشعة الليزر تحتفظ بشدة ثابتة أى أنها

١. لا تخضع لقانون التربيع العكسى .

٢. لها طول موجى واحد

٣. لها نفس الاتجاه

٤. الإجابتان (٢) ، (٣) معاً .

١٢. التجويف الرنينى هو المسئول عن عملية

١. الإثارة

٢. الإسكان المعكوس

٣. التكبير

٤. الانبعاث المستحث

١٣. فى ليزر اللياقوت

١. التجويف الرنينى خارجى

٢. لا يوجد تجويف رنينى

٣. التجويف الرنينى داخلى

١٤) فى ليزر (الهيليوم - نيون) يتم خلط النيون مع الهيليوم بنسبة

١. ١ : ١٠

٢. ١ : ٩

٣. ٩ : ١

٤. ١٠ : ١

١٥) أنبوبة جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) بها خليط من غازى الهيليوم والنيون تحت ضغط حوالى

١. 0.6 cmHg

٢. 0.6 mmHg

٣. 0.006 mmHg

١٦) فى ليزر (الهيليوم - نيون) تتم إثارة ذرات المادة الفعالة باستخدام

١. الطاقة الكهربائية

٢. الطاقة الضوئية

٣. الطاقة الحرارية

٤. الطاقة الكيميائية

١٧) يقع ليزر (الهيليوم - نيون) فى منطقة

١. الأشعة تحت الحمراء

٢. الأشعة فوق البنفسجية

٣. الضوء المنظور

٤. لا توجد إجابة صحيحة .



(١٨) تنبعث أشعة الليزر فى ليزر (الهيليوم - نيون) من ذرات

١. الهيليوم

٢. النيون

٣. كلاهما

(١٩) الاختلاف فى طور الضوء يساوى فرق المسار مضروب فى..... $(2\pi\lambda - 2\pi - \frac{2\pi}{\lambda} - \frac{\lambda}{2\pi})$

(٢٠) من تطبيقات أشعة الليزر

١. التصوير المجسم

٢. التسجيل على الأقراص المدمجة .

٣. العروض الضوئية .

٤. جميع ما سبق .

(٢١) نسبة فترة العمر للمستوى شبه المستقر فى ذرات النيون الى فترة العمر للمستوى العادى

١. 10^{-3}

٢. 10^{-8}

٣. 10^{-5}

٤. 10^5

(٢٢) الفرق بين زمن مستوى الاثارة شبه المستقر ومستوى الاثارة الاخرثانية

($10^{-3} - 10^{-8} - 10^0$)

(٢٣) يقصد بان اشعة الليزر متوازية بان

(متفقة فى الطور- لها قطر ثابت- احادية اللون)

(٢٤) الموجات الكهرومغناطيسية هى الموجات التالية ماعدا.....

(اشعة الليزر- اشعة اكس- اشعة المهبط- اشعة جاما)

(٢٥) ليزر الهيليوم والنيون يعتبر ليزر.....(صلب-غاز- سائل)

(٢٦) زيادة سعة موجة الضوء في وسط ما يؤدي الى زيادة (السرعة - التردد - الشدة - الطول الموجي)

(٢٧) الحزمة الضوئية في الليزر شديدة التركيز وهذا يعنى انه.....

(لا يخضع لقانون التربيع العكسي - له طول موجي واحد - اشعته متوازية - كل ما سبق)

(٢٨) يشترط في الوسط الفعال ان يكون له عدد من مستويات الطاقة تتحقق بها الانتقالات الضرورية لحدوث:

(الامتصاص - الانبعاث التلقائي - الانبعاث المستحث - كل الاحتمالات السابقة)

(٢٩) الشدة الضوئية للاشعة المنعكسة من الجسم تتناسب طرديا مع

(السعة - مربع السعة - الجذر التربيعي للسعة)

(٣٠) (الأزهر ٢٠١٤) فرق الطوار بين موجتين يساوى فرق المسار مضروب في

$$\left(2\pi\lambda - 2\pi - \frac{2\pi}{\lambda} - \frac{\lambda}{2\pi} \right)$$

(٣١) الاشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره تكون مختلفة في الشدة بسبب اختلاف

(تضاريس الجسم - الوان الجسم - حجم الجسم)

(٣٢) الاشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره تكون مختلفة في فرق المسير بسبب

(تضاريس الجسم - الوان الجسم - حجم الجسم)

(٣٣) يستخدم شعاع ليزر كمصدر للطاقة لاثارة ذرات المادة الفعالة في ليزر

(الغازات - الصبغات السائلة - اشباه الموصلات - البلورات الصلبة)

(٣٤) طاقة الفوتون المنبعث بالانبعاث المستحث في ليزر الهيليوم والنيون تكون من الطاقة التي

(اكبر - اقل - تساوى)

تكتسبها ذرات النيون من ذرات الهيليوم بالتصادم .

(٣٥) طاقة الفوتون المنبعث بالانبعاث المستحث في ليزر الهيليوم والنيون تكون من الطاقة التي

تكتسبها ذرات الهيليوم بالتفريغ الكهربى .

(اكبر - اقل - تساوى)

(٣٦) إذا سقط شعاع من ضوء الليزر على أحد أوجه منشور ثلاثى فإنه يخرج

- على استقامته دون انحراف .

- منحرف عن مساره بزاوية انقراج كبيرة

- منحرف عن مساره دون انقراج

(٣٧) فوتونات الميزر تكون

(مرئية غير مترابطة - غير مرئية مترابطة - مرئية مترابطة - غير مرئية غير مترابطة)

(٣٨) لزيادة احتمال الانبعاث المستحث يجب ان يكون عدد الذرات المثارة فى المستويات العليا للطاقة

- يساوى عدد الذرات فى المستوى الارضى

- أكبر من عدد الذرات فى المستوى الأرضى

- أصغر من عدد الذرات فى المستوى الأرضى

- معدوما

(٣٩) الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات اشعة اكس

(الترابط - لها نفس السرعة - لها نفس الطاقة - احادية الطول الموجى)

(٤٠) شعاع ليزر قدرته P_w ينبعث بتردد ν فان عدد الفوتونات الموجودة فى طول 1 m من الشعاع

$$\left(\frac{P_w}{c h \nu} - \frac{P_w}{\lambda} - \frac{P_w}{h \nu} - \frac{P_w}{c} \right)$$

(٤١) اذا كانت الشدة الضوئية لشعاع ليزر يسقط عموديا على سطح يبعد عن المصدر مسافة 10 m هى

(I) تكون الشدة الضوئية لهذا الشعاع عندما يصبح السطح على بعد 100 m هى

$$\left(I - 100I - \frac{I}{100} \right)$$

(٤٢) أزهر 2019 : الصورة التى نراها عند اضاءة الهولوجرام بشعاع ليزر عبارة عن صورة

(حقيقية مستوية - حقيقية ثلاثية الابعاد - تقديرية ثلاثية الابعاد)

(٤٣) يصاحب عملية الانبعاث المستحث في ليزر الهيليوم نيون انتقال ذرات النيون من

- المستوى شبه المستقر الى المستوى الأرضي .
- المستوى الأرضي الى المستوى شبه المستقر .
- المستوى شبه المستقر الى مستوى اثاره أدنى .
- المستوى شبه المستقر الى مستوى اثاره أعلى .

• في الشكل المقابل مخطط لمستويات الطاقة لذرات الهيليوم والنيون في أنبوبة ليزر الهيليوم - نيون -
أكمل العبارات التالية :

E₃ _____ E₂ _____
E₁ _____

(١) يتم انتقال ذرات الهيليوم من المستوى E₀ الى E₃

بسبب وتثار ذرات النيون للمستوى

E₀ _____ E₀ _____

شبه المستقر لها بسبب

هيليوم

نيون

(٢) تتصادم ذرات الهيليوم التي في المستوى

تصادم غير مرن مع ذرات النيون التي في المستوى فتنتقل ذرات النيون الى المستوى

.....

(٣) ينتج فوتونات الانبعاث المستحث نتيجة انتقال ذرات النيون من المستوى إلى المستوى

.....

(٤) يكون المستوى شبه المستقر في النيون هو المستوى وفي الهيليوم هو المستوى

.....

(٥) يحدث الاسكان المعكوس لذرات النيون في المستوى بالنسبة للمستوى

- معك مصدران للضوء كل منهم ينبعث من ثقب صغير في تجويف مغلق كيف تتعرف أيهما شعاع ليزر وأيهما ضوء عادى وكلامها لونه احمر .

• كيف توضح الآتى :

- (١) فى عملية الانبعاث المستحث يسقط على الذرة فوتون واحد و ينبعث فوتونان لا يعتبر ذلك انتهاك لقانون بقاء الطاقة .
- (٢) تكوين هذب التداخل على الهولوجرام .
- (٣) زيادة شدة أشعة الليزر .
- (٤) الشرط اللازم لى تصدر الذرة إشعاع مستحث .
- (٥) الشرط اللازم لى تصدر الذرة إشعاع تلقائى .

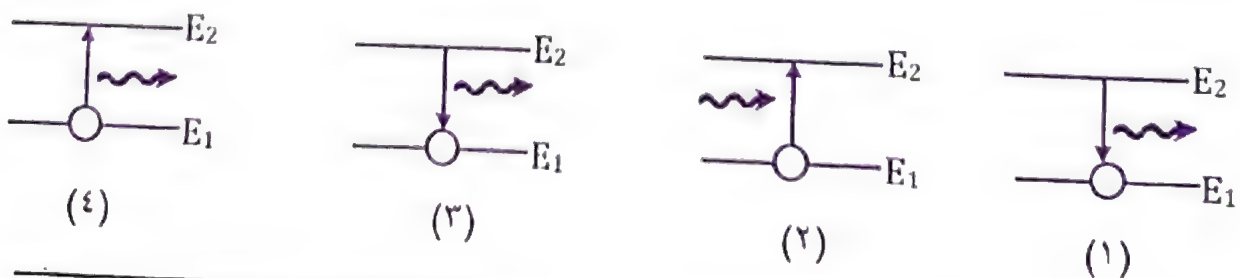
• الأشكال التالية تمثل مستويات الطاقة للذرة :

أى منها يمثل :

(١) حالة امتصاص

(٢) حالة انبعاث مستحث

(٣) حالة انبعاث تلقائى .



• ماذا نعنى بقولنا أن :

(١) فترة العمر لمستوى الإثارة فى الذرة $S = 10^{-8}$ ؟

(٢) وسط فعال فى حالة اسكان معكوس ؟

• وضح بالرسم فقط الفرق بين الانبعاث التلقائى والانبعاث المستحث أى منها ينتج عنه شعاع الليزر ؟

• عملية الانبعاث المستحث تتضمن إنتاج فوتون آخر مطابق للفوتون الساقط هل الحصول على هذين الفوتونين يعد انتهاك لقانون حفظ الطاقة ؟ ولماذا ؟

• اذكر عاملاً واحداً يؤثر على انطلاق فوتونات مترابطة من ذرة مثارة

• اشرح الفكرة العلمية التى يبنى عليها عمل الليزر .

• كيف تميز بين شعاع الضوء العادى وشعاع الليزر ؟

• ما التطبيق الذى يعتمد على خاصية ترابط فوتونات الليزر ؟

• اذكر (دون شرح) :

(١) مميزات الانبعاث المستحث .

(٢) أهم خواص أشعة الليزر .

(٣) ثلاثة من مصادر الطاقة المسنولة عن إثارة الوسط الفعال للحصول على شعاع ليزر .

٤) العناصر (المكونات) الأساسية لأجهزة توليد الليزر ولماذا تم اختيار عنصرى الهيليوم والنيون فى جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ؟

• اذكر مثالين يوضحان كل مما يأتى :

(١) توازى شعاع الليزر إحدى مميزات شعاع الليزر .

(٢) الشدة العالية لشعاع الليزر إحدى مميزات شعاع الليزر .

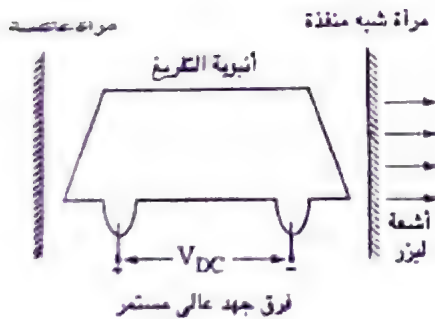
(٣) ترابط فوتونات اشعة الليزر احدى مميزاته .

• وضح بالرسم شكلاً تخطيطياً مكتمل البيانات لجهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ثم أجب :

(١) ما سبب اختيار الغازين معاً

(٢) قارن بين : التجويف الرنينى فى هذا الجهاز والتجويف الرنينى فى ليزر الياقوت .

• الشكل المقابل يوضح ليزر (الهيليوم - نيون) :



(١) ما قيمة الضغط داخل الأنبوبة ؟

(٢) ما الوسط المسئول عن إنتاج الليزر فى ليزر (الهيليوم - نيون) ؟

(٣) لماذا تكون مستويات الطاقة شبه المستقرة فى كل من الهيليوم والنيون قريبة جداً فى قيمة الطاقة ؟

(٤) ما وظيفة المرآتين فى هذا الجهاز ؟

(٥) ما المقصود بمستوى الطاقة شبه المستقر ؟ وما الدور الذى يلعبه هذا المستوى فى عملية إنتاج الليزر ؟

• كيف ؟

(١) يتم توليد شعاع الليزر في جهاز ليزر (الهيليوم - نيون)

(٢) تتم عملية التصور ثلاثى الأبعاد باستخدام الليزر .

• يعتبر ليزر (الهيليوم - نيون) مثالا لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية * وضح آلية هذا التحويل .

• اذكر اسم جهاز تبني فكرة عمله على الإسكان المعكوس

• اذكر تطبيقا واحداً لأشعة الليزر

• ما الهولوجرام ؟ وما الأساس العلمى الذى بنى عليه ؟

• أيهما أكبر ولماذا ؟

اتساع خط الطيف لضوء عادى أحمر اللون أم اتساع خط الطيف لضوء ليزر له نفس اللون

الفصل الثامن : الإلكترونيات الحديثة

• اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) مواد توصل الكهرباء والحرارة بسهولة مثل المعادن .
- (٢) مواد لا توصل الكهرباء والحرارة مثل البلاستيك والخشب .
- (٣) مواد توصيليتها الكهربائية متوسطة بين الموصلات والعوازل وتتميز بأن التوصيلية الكهربائية لها تزداد بارتفاع درجة الحرارة .
- (٤) ترتيب هندسي منتظم للذرات في الحالة الجامدة .
- (٥) مكان فارغ يتركه إلكترون (شحنة موجبة) في رابطة مكسورة في بلورة شبه موصل .
- (٦) الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة في الثانية يساوي عدد الروابط المتكونة في الثانية في بلورة شبه الموصل ليبقى عدد الإلكترونات الحرة وعدد الفجوات ثابتاً لكل درجة حرارة معينة.
- (٧) شبه موصل يكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة (n) يساوي تركيز الفجوات (p) عند أى درجة حرارة .
- (٨) إضافة ذرات من عنصر خماسي التكافؤ أو ثلاثي التكافؤ إلى بلورة نقية لعنصر رباعي بهدف زيادة تركيز الإلكترونات الحرة أو تركيز الفجوات بها .
- (٩) ذرة شائبة عند وجودها في بلورة عنصر رباعي تعمل على توفير إلكترون حر .
- (١٠) ذرات ثلاثية التكافؤ عند اضافتها للمادة شبه الموصلة النقية تزيد من تركيز الفجوات الموجبة .
- (١١) بلورة شبه موصل مطعمة بشوائب من عنصر خماسي التكافؤ ويكون فيها تركيز الإلكترونات الحرة (n) أكبر من تركيز الفجوات (p) .
- (١٢) بلورة شبه موصل مطعمة بشوائب من عنصر ثلاثي التكافؤ ويكون فيها تركيز الفجوات (p) أكبر من تركيز الإلكترونات الحرة (n) .
- (١٣) حاصل ضرب تركيز الفجوات \times تركيز الإلكترونات الحرة = مقدار ثابت لا يتوقف على نوع الشائبة ويساوي مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة شبه الموصل النقي عند ثبوت درجة الحرارة .
- (١٤) وحدات البناء التي تبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية .
- (١٥) التيار الناتج عن انتشار الفجوات من المنطقة (p) إلى المنطقة (n) وانتشار الإلكترونات من المنطقة (n) إلى المنطقة (p) .
- (١٦) منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البلورة (n) والبلورة (p) في الوصلة الثنائية .

- (١٧) التيار الناتج عن المجال الكهربى الداخلى بين الأيونات الموجبة جهة (n) والأيونات السالبة جهة (p) على جانبي موضع التلامس وهو ضد تيار الانتشار .
- (١٨) أقل فرق جهد داخلى على جانبي الوصلة الثنائية يكفى لمنع انتشار مزيد من الإلكترونات الحرة والفجوات إلى المنطقة الأقل تركيز لهما .
- (١٩) التيار الناشئ عن فرق الجهد على جانبي موضع التلامس للبلورتين n و p
- (٢٠) تيار يعمل على دفع الفجوات p الى المنطقة n ويدفع الإلكترونات n الى المنطقة p
- (٢١) وصلة ثلاثية تتكون من بلورتان متشابهتان انفصلهما بلورة من نوع آخر .
- (٢٢) نسبة تيار المجمع إلى تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع .
- (٢٣) نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع .
- (٢٤) الإلكترونات التى تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هى .
- (٢٥) الإلكترونات التى تتعامل مع الكميات الطبيعية وتحولها إلى أكواد أو شفرات .
- (٢٦) أجزاء من الدائرة الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على أساس الإلكترونات الرقمية .
- (٢٧) هى احدى البوابات المنطقية يكون خرجها (0) اذا كان دخلها (1) ويمكن استخدام الترانزستور فى مثل هذه الوظيفة.
- (٢٨) هى احدى البوابات يكون خرجها (1) اذا كان دخلها (1)
- (٢٩) جهاز يقوم بتحويل الاشارة التناظرية الى رقمية
- (٣٠) جهاز يقوم بتحويل الاشارة الرقمية الى تناظرية
- (٣١) نبضات كهربية موحدة الاتجاه تنتج عن مرور التيار المتردد فى دائرة الوصلة الثنائية
- (٣٢) نوع من الشوائب تنتج الكترون حر عند اضافة ذراتها الى البلورة النقية من اشباه الموصلات
- (٣٣) نوع من الشوائب تنتج رابطة مكسورة عند اضافة ذراتها الى البلورة النقية من اشباه الموصلات

• اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

- (١) إذا تم رفع درجة حرارة أشباه الموصلات النقية فإن التوصيلية الكهربائية لها.....
(تنقص لنقص الإلكترونات - تزداد لزيادة الإلكترونات الحرة - تنقص لزيادة الإلكترونات الحرة - تزداد لنقص الإلكترونات الحرة)
- (٢) في أشباه الموصلات النقية عدد الإلكترونات الحرة..... عدد الفجوات
(يساوى - أكبر من - أقل من)
- (٣) بلورة السيلكون أو الجرمانيوم النقية تصبح عازلة تماماً عند.....
(0°C & 273°C & -273°C & 273K)
- (٤) التوصيلية الكهربائية لشبه الموصل عند درجة صفر كلفن.....
(تقل - تزداد - تنعدم - لا تتغير)
- (٥) العنصر الذى لا يعطى شبه موصل من النوع الموجب عندما تطعم به بلورة السيلكون هو.....
(Ni^{2+} - Sb^{5+} - B^{3+} - Al^{3+})
- (٦) الذرة المستقبلية هي ذرة شائب عند وجودها في بلورة عنصر رباعى تعمل على توفير.....
(فجوة - إلكترون حر - إلكترون وفجوة)
- (٧) حاملات الشحنة السائدة في البلورة الموجبة (P-type) هي.....
(الفجوات - الإلكترونات - الإلكترونات والفجوات معا)
- (٨) للحصول على شبه موصل من النوع P يجب إضافة ذرات من.....
(الزرنيخ - الفوسفور - الانتيمون - البورون)
- (٩) التوصيلية الكهربائية لبلورة شبه الموصل غير النقية تتوقف على.....
(تركيز الشوائب فيها - مساحة اللوحة - نوع شبه الموصل)
- (١٠) عند إضافة ذرات الانتيمون إلى بلورة السيلكون النقى تعمل على.....
(زيادة تركيز الإلكترونات الحرة - نقص تركيز الإلكترونات الحرة - نقص تركيز الفجوات - زيادة تركيز الإلكترونات)
- (١١) يعتبر ملف الحث من النماذج.....
(المعقدة - البسيطة - المتخصصة)
- (١٢) عند توصيل الوصلة الثنائية عكسياً.....
(يزداد الجهد الحاجز وتزداد المقاومة - لا يتغير الجهد الحاجز أو المقاومة - يقل الجهد الحاجز وتقل المقاومة - يزداد الجهد الحاجز وتقل المقاومة)

(١٣) عند توصيل المصلة الثنائية اماميا يكون التيار

(عالي - صفر - ضعيف)

(١٤) تطعيم بللورة السيلكون بشوائب من ذرات الألمونيوم يؤدي الى زيادة في

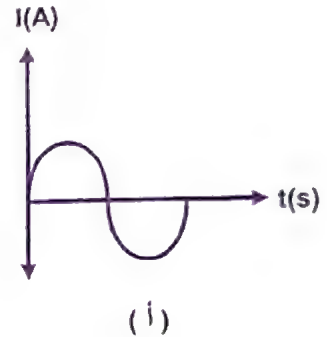
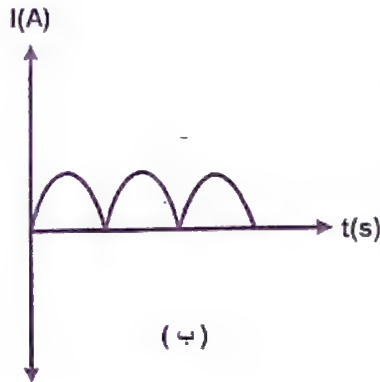
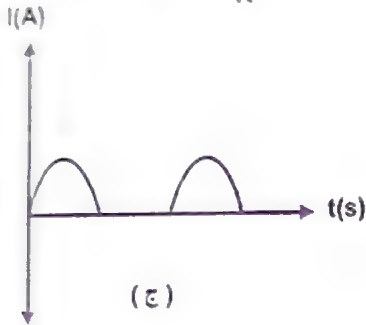
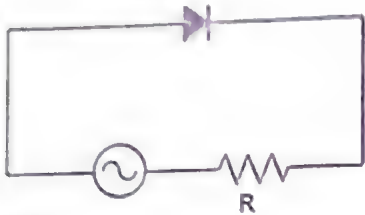
(جهدا الموجب - جهدا السالب - تركيز الفجوات الموجبة - تركيز الالكترونات الحرة)

(١٤) تستخدم كمحسات يمكن عن طريقها قياس شدة الضوء او درجة الحرارة او الضغط وغيرها.

(الموصلات - اشباه الموصلات - العوازل)

(١٥) من الدائرة المقابلة :

الشكل يوضح شدة التيار المار في المقاومة R



(١٦) في الترانزستور عندما يكون سمك القاعدة صغير جدا فان نسبة I_C الى I_E تصبح

(صغيرة جدا - كبيرة جدا - قريبة من الواحد الصحيح)

(١٧) في الترانزستور تكون نسبة الشوائب في الباعث نسبة الشوائب في المجمع

(اقل من - تساوى - اكبر من)

(١٨) في الترانزستور يكون تيار الباعث من تيار المجمع

(اكبر قليلا - اكبر كثيرا - اقل قليلا - اقل كثيرا)

(١٩) تتعين نسبة التوزيع α_e في الترانزستور من العلاقة

$$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 - \beta_e} \quad (\text{ج})$$

$$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e} \quad (\text{أ})$$

$$\alpha_e = \frac{1 + \beta_e}{\beta_e} \quad (\text{د})$$

$$\alpha_e = \frac{1 - \beta_e}{\beta_e} \quad (\text{ب})$$

(٢٠) تتعين نسبة التكبير في الترانزستور من العلاقة

$$\beta_e = \frac{1 - \alpha_e}{\alpha_e} \quad (أ) \quad \beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \quad (ب)$$

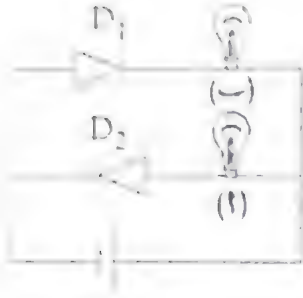
$$\beta_e = \frac{1 + \alpha_e}{\alpha_e} \quad (د) \quad \beta_e = \frac{\alpha_e}{1 + \alpha_e} \quad (ب)$$

(٢١) ترانزستور npn موصل في دائرة بحيث يكون الباعث مشترك فإذا اعطينا القاعدة جهداً موجباً فإن الترانزستور يعمل

(كمفتاح مغلق - كمفتاح مفتوح - كمقوم نصف موجي)

(٢٢) أي الحالات الآتية يمكن أن تتحقق في الشكل المقابل ؟

(كلا المصباحين يضيئ - المصباح (أ) فقط - المصباح (ب) فقط)



(٢٣) مصباحان متشابهان M & N تم توصيلهما

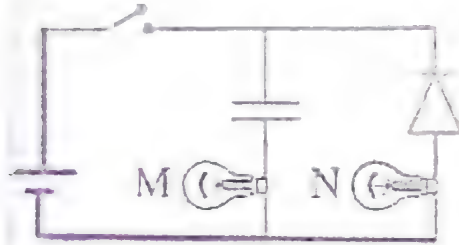
ببطارية ومكثف ووصلة ثنائية كما هو موضح

في الدائرة الكهربي المقابلة أي المصباحين

سيضي لحظة غلق المفتاح ؟

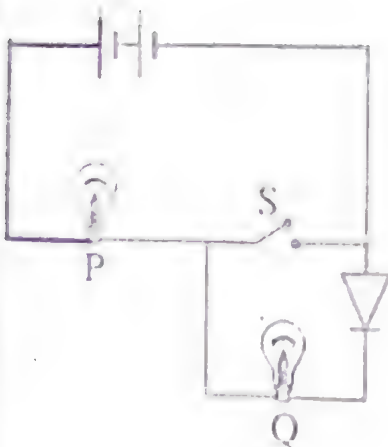
(M فقط - N فقط - N & M - لا يضي أي من

المصباحين)



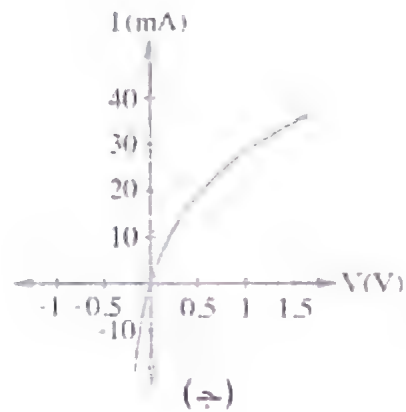
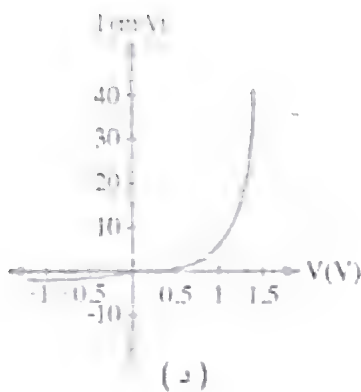
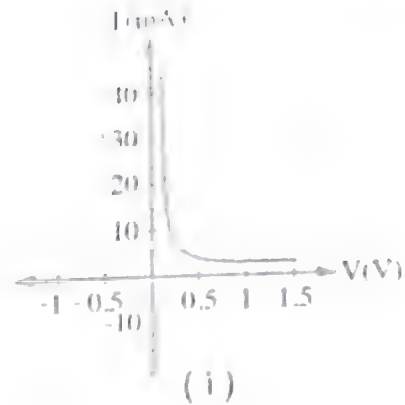
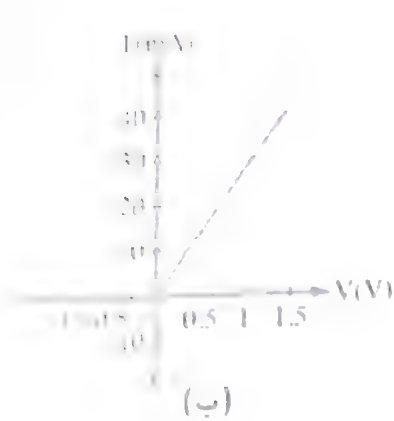
(٢٤) مصباحان P & Q موصلين في الدائرة الكهربية مع وصلة ثنائية كما هو

موضح بالشكل المقابل أي الاختيارات الآتية صحيح ؟



	المفتاح S مفتوح		المفتاح S مغلق	
	Q	P	Q	P
(أ)	غير مضيء	غير مضيء	غير مضيء	غير مضيء
(ب)	غير مضيء	مضيء	غير مضيء	غير مضيء
(ج)	مضيء	مضيء	غير مضيء	غير مضيء
(د)	مضيء	مضيء	مضيء	مضيء

(٢٥) أى الأشكال الآتية يمثل بصورة صحيحة العلاقة بين شدة التيار المار فى وصلة ثنائية مع فرق الجهد بين طرفيها ؟



(٢٦) يستخدم الترانزستور

(كمفتاح - لتكبير تيار الإشارة - لتكبير القدرة والجهد - جميع ما سبق)

(٢٧) العدد العشري الذى يكافئ العدد الثنائى $(1010)_2$ هو

(١٠ - ٨ - ٤)

(٢٨) الكود الرقعى للعدد الثنائى 20 تبعا للنظام الثنائى هو

[$(10101)_2$ - $(10100)_2$ - $(11100)_2$ - $(00111)_2$]

(٢٩) البوابة المنطقية لها مدخل واحد ومخرج واحد

(OR - NOT - AND)

(٣٠) تعمل بوابة عمل مفتاحين متصلين على التوالى فى الدائرة الكهربائية

(AND - OR - NOT)

(٣١) المكونات الفعالة فى الدوائر الالكترونية

(المكثف - انواع الترانزستور المختلفة - ملف الحث)

- (٣٢) في الترانزستور تكون مقاومة الباعث مقاومة المجموع (تساوى - اكبر من - اقل من)
- (٣٣) تكون حركة الفجوات والالكترونات داخل البلورة النقية في اتجاهات المعصيات (دورانية - في اتجاهين متضادين - عشوائية)
- (٣٤) حاملات الشحنة السائدة في بلورة n-type هي (الالكترونات - الفجوات - الايونات السالبة)
- (٣٥) تكون الالكترونات التي توجد في بلورة السيلكون النقية مرتبطة بمدة مع المواد هي التي توجد في (القشرة الداخلية - القشرة الخارجية - لا توجد اجابة صحيحة)
- (٣٦) من الامثلة على الحالة الرابعة للمادة (البلازما) (النبرق - الرعد - انبوبة شعاع الكاثود)
- (٣٧) في بلورة n-type يكون عدد الالكترونات الحرة عدد الفجوات (اكبر من - اقل من - يساوى)
- (٣٨) البلورة p-type يكون جهداها (موجب - سالب - متعادل)
- (٣٩) تكون الالكترونات التي توجد في ذرة السيلكون لها حرية اكبر عبر المسافات البينية هي التي توجد في
- (٤٠) في بلورة p-type يحدث اتزان حرارى عندما يكون :
 (أ) مجموع الشحنات الموجبة > مجموع الشحنات السالبة
 (ب) مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة
 (ج) مجموع الشحنات الموجبة < مجموع الشحنات السالبة
- (٤١) في بلورة n-type يحدث اتزان حرارى عندما يكون :
 (أ) مجموع الشحنات الموجبة > مجموع الشحنات السالبة
 (ت) مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة
 (ج) مجموع الشحنات الموجبة < مجموع الشحنات السالبة
- (٤٢) يمكن الاستدلال على قطبية الترانزستور باستخدام (الاويمتر - الاميتر - الداود)

(٤٣) تتميز اشباه الموصلات بحساسيتها الشديدة

(للشوائب - التلوث الاشعاعي - الحرارة - جميع ما سبق)

(٤٤) المقاومة الكهربائية لأشباه الموصلات تزداد

(بزيادة درجة الحرارة - بانخفاض درجة الحرارة - باضافة الشوائب)

(٤٥) يستخدم الترانزستور فى كل ما يلى ما عدا

(مكبر للتيار - مفتاح - مكبر للقذرة - تقويم التيار)

(٤٦) اذا كان عدد الالكترونات الحرة والفجوات فى كل 1cm^3 فى شبه موصل هى على الترتيب $(10^5, 10^7)$

تكون المادة

(عازلة - شبه موصل من النوع الموجب - شبه موصل من النوع السالب)

(٤٧) يستخدم الترانزستور على انه دائرة اختيار OR اذا توفر لدينا

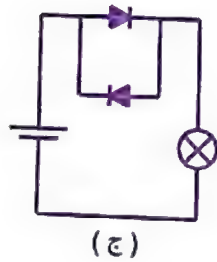
(زوج من الترانزستور متصلين على التوالى - زوج من الترانزستور متصلين على التوازي - ترانزستور

ودايود متصلين على التوالى.)

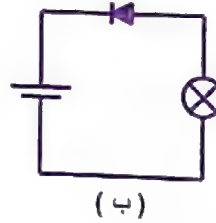
(٤٨) الالكترون داخل الذرة يخضع للفيزياء

(الكلاسيكية - الكمية - النووية)

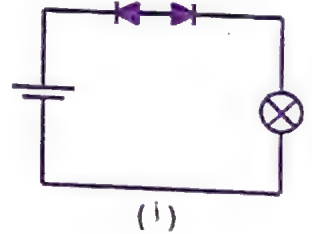
(٤٩) فى اى دائرة يضئ المصباح الصغير



(ج)



(ب)



(ا)

(٥٠) يمكن استخدام الترانزستور فى دائرة

(العاكس - التوافق - الاختيار - جميع ما سبق)

(٥١) فى الترانزستور من النوع npn ذرات الشوائب فى الباعث والمجمع

(من نوع واحد ومتساويين فى العدد - من نوع واحد وعددها فى الباعث اكبر من المجمع - من نوع واحد

وعدها فى المجمع اكبر من الباعث)

(٥٢) يمكن استخدام الترانزستور كبوابة توافق عند توصيل

(أ) ثلاث ترانزستورات معا على التوازي وجهد القاعدة موجب

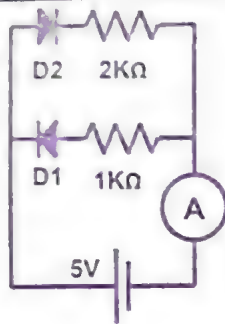
(ب) ثلاث ترانزستورات معا على التوازي وجهد القاعدة سالب

(ج) ثلاث ترانزستورات معا على التوالي وجهد القاعدة موجب

(د) ثلاث ترانزستورات معا على التوالي وجهد القاعدة سالب

(٥٣) عند رفع درجة حرارة ملف من النحاس وبللورة سيلكون فان التوصيلية الكهربائية

(تزداد للنحاس وتقل للسيلكون - تقل للنحاس وتزداد للسيلكون - تزداد لكلا منهما - تقل لكل منهما)



(٥٤) ربطت وصلتان ثنائيتان من السيلكون على التوازي كما بالشكل

فاذا كانت قراءة الاميتر (A) في الدائرة 3mA فان فرق الجهد

عبر D1 تساوى

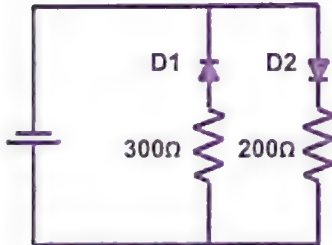
(5V & 4V & 3V & 2V)

(٥٥) فى الشكل المقابل اذا كانت القوة الدافعة الكهربائية للمصدر تساوى 4V

وكانت شدة تيار المصدر (10mA) فان قيمة مقاومة الوصلة (D1)

بالاوم تساوى

(0 & 100 & 400 & 300)



(٥٦) فى البللورة السالبة عند الصفر كلفن عدد الفجوات

(يقل - ينعدم - يظل ثابت)

(٥٧) فى البللورة السالبة عند الصفر كلفن عدد الالكترونات

(يقل - ينعدم - يظل ثابت)

(٥٨) عندما تكتسب الفجوة الكترون فى بللورة شبه الموصل النقى فانها

(تمتص ضوء وحرارة - تعطى ضوء وحرارة - غير ذلك)

(٥٩) عندما تنكسر رابطة فى بللورة شبه الموصل النقى فانها

(تمتص ضوء وحرارة - تعطى ضوء وحرارة - غير ذلك)

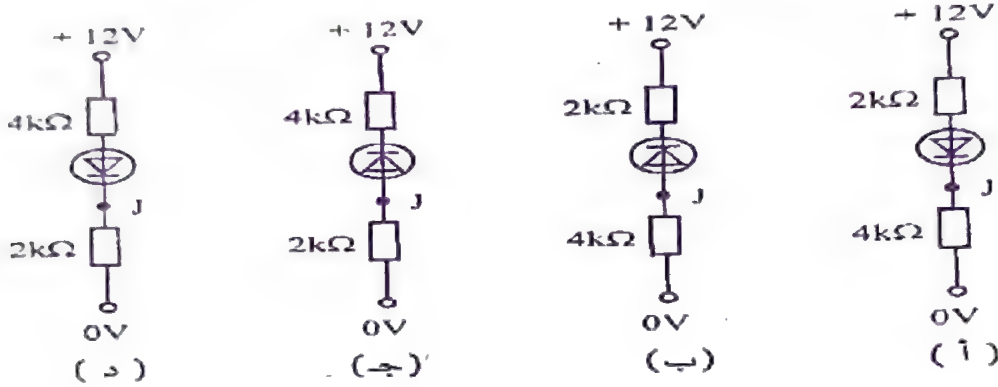
(٦٠) في الترانزستور تكون مقاومة الباعث مقاومة المجمع .

(أكبر - أقل - تساوى)

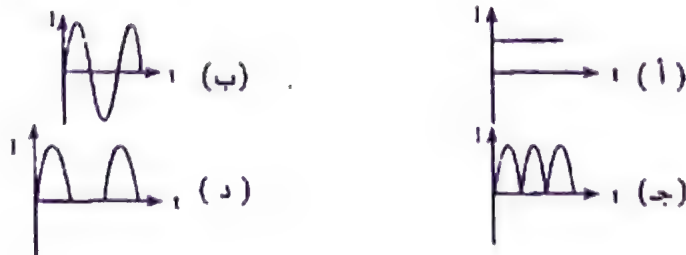
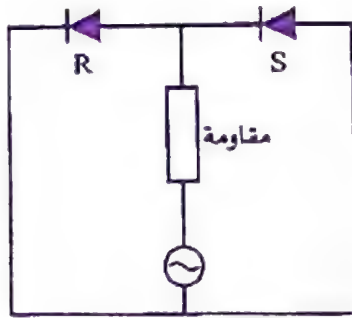
(٦١) تتحرك الالكترونات الحرة فى حالة توصيل وصلة ثنائية توصيلا اماميا نحو

(الطرف السالب للبطارية - البلورة السالبة - المنطقة الفاصلة - فرق الجهد الاقل)

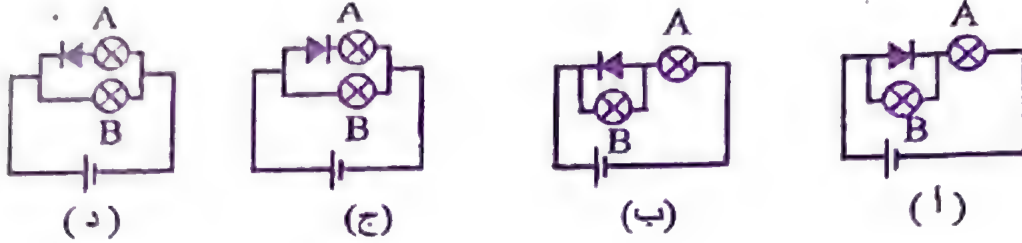
(٦٢) فى الشكل الوصلة الثنائية مقاومتها فى التوصيل الأمامى = صفر . وفى التوصيل العكسى مقاومتها لا نهائية فى أى شكل يكون جهد النقطة $J = 8V$.



(٦٣) فى الشكل مصدر تيار متردد موصل بمقاومة فان التيار المار فى المقاومة يكون الشكل



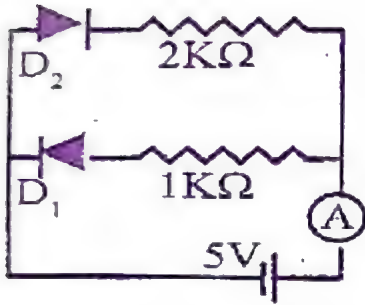
(٦٤) المصباحان A & B متماثلان مقاومة كل منهما تساوي 50Ω تم توصيلهم مع وصلة ثنائية فرق جهدها الحاجز $0.7V$ ومصدر فرق الجهد بين طرفيه يساوي $6V$ فان شدة اضاءة المصباحين A & B تكون أكبر ما يمكن في الدائرة ...



(٦٥) في الدائرة المقابلة قراءة الأميتر $3mA$ فان فرق الجهد عبر D_1

يساوي فولت .

(4 - 3 - 2 - 5)



(٦٦) أزهر 2019 : عند الاتزان الحراري لبللورة سيلكون نقى تصبح البللورة
(رديئة التوصيل - جيدة التوصيل - شبه موصلة)

• علل لما يأتي :

- (١) عند ارتفاع درجة حرارة شبة الموصل تزداد توصيليته الكهربائية .
- (٢) لا تسمى ذرة شبة الموصل التي كسرت إحدى روابطها أيوناً .
- (٣) بللورة السيليكون النقية عازلة تماماً في درجة صفر كلفن .
- (٤) بللورة شبه الموصل النقية لا توصل التيار الكهربى في درجات الحرارة المنخفضة جداً .
- (٥) عند الاتزان الحرارى لا تحدث زيادة فى عدد الإلكترونات الحرة أو الفجوات .
- (٦) لا يفصل تسخين شبه الموصل النقى لزيادة توصيليته للتيار الكهربى .
- (٧) شبة الموصل غير النقى يوصل التيار بدرجة أكبر من شبة الموصل النقى فى نفس درجة الحرارة .
- (٨) وجود شائبة من الأنتيمون فى بللورة سيليكون يزيد من توصيليتها للتيار .
- (٩) بللورة شبة الموصل من النوع P أو n متعادلة كهربياً .
- (١٠) تستخدم أشباه الموصلات كمحسات لعوامل البيئة المحيطة بها .
- (١١) يمر تيار كهربى فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الأمامى .
- (١٢) لا تسمح الوصلة الثنائية بمرور تيار كهربى خلالها فى حالة التوصيل العكسى .
- (١٣) يمكن تشبيه عمل الوصلة الثنائية بمفتاح للدائرة .
- (١٤) تختلف الوصلة الثنائية عن المقاومة الكهربائية العادية .
- (١٥) يستخدم الأوميتير للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية .
- (١٦) تستخدم الوصلة الثنائية فى تقويم التيار المتردد تقويماً نصف موجباً .
- (١٧) يزداد الجهد الحاجز للوصلة الثنائية فى التوصيل العكسى
- (١٨) يقل سمك المنطقة القاحلة فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الامامى
- (١٩) يزداد سمك المنطقة القاحلة فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل العكسى
- (٢٠) يعتبر السيليكون او الجرمانيوم من اشباه الموصلات النقية
- (٢١) تزداد التوصيلية الكهربائية لشبه موصل رباعى بتطعيمة بعنصر خماسى او ثلاثى التكافؤ
- (٢٢) بللورة السيلكون او الجرمانيوم عازلة عند الصفر المطلق بينما تصبح شبه موصلة فى درجة حرارة الغرفة.
- (٢٣) شبه الموصل الغير نقى يوصل التيار بدرجة اكبر من شبه الموصل النقى فى درجة الحرارة العادية.
- (٢٤) يجب ان يكون سمك القاعدة فى الترانزستور صغير
- (٢٥) تقل مقاومة الوصلة الثنائية لمرور التيار الكهربى فى حالة التوصيل الأمامى .

- (٢٦) يستخدم الترانزستور كمكبر .
- (٢٧) وجود عيوب في الصوت والصورة في الارسال التناظري .
- (٢٨) لا تؤثر الضوضاء الكهربية على نقل المعلومات بالالكترونيات الرقمية .
- (٢٩) ثابت التوزيع في الترانزستور α_e قريب من الواحد الصحيح بينما نسبة تكبير التيار في الترانزستور β_e كبيرة
- (٣٠) يستخدم الترانزستور كمفتاح
- (٣١) يفضل استخدام الالكترونيات الرقمية عن الالكترونيات التناظرية في الاجهزة الالكترونية

• ما المقصود بكل مما يأتي :

- (١) أشباه الموصلات .
- (٢) الفجوة .
- (٣) الاتزان الديناميكي (الحراري) لبللورة سيليكون نقي .
- (٤) أشباه الموصلات النقية .
- (٥) التطعيم لبللورة شبه موصل .
- (٦) الذرة الشائبة .
- (٧) الذرة المعطية (الذرة المانحة) .
- (٨) الذرة المستقبلة .
- (٩) شبه موصل من النوع السالب .
- (١٠) شبه موصل من النوع الموجب .
- (١١) قانون فعل الكتلة .
- (١٢) النبائط الإلكترونية .
- (١٣) الوصلة الثنائية (الداود) .
- (١٤) تيار الانتشار في الوصلة الثنائية .
- (١٥) المنطقة القاحلة في الوصلة الثنائية .
- (١٦) تيار الانسياب في الوصلة الثنائية .
- (١٧) الجهد الحاجز لوصلة ثنائية .
- (١٨) التوصيل الأمامي في الوصلة الثنائية .
- (١٩) التوصيل الخلفي في الوصلة الثنائية .

- (٢٠) أشباه الموصلات الغير نقية
- (٢١) الموصلات
- (٢٢) العوازل
- (٢٣) البلورة
- (٢٤) الكترونات المستويات الداخلية
- (٢٥) الكترونات التكافؤ
- (٢٦) الالكترون الحر
- (٢٧) المقوم البلورى
- (٢٨) المكونات الفعالة
- (٢٩) المكونات البسيطة
- (٣٠) الترانزستور
- (٣١) نسبة التوزيع
- (٣٢) نسبة التكبير
- (٣٣) البوابات المنطقية
- (٣٤) الوصلة الثلاثية
- (٣٥) المحسات (sensors)
- (٣٦) فعل الترانزستور (transistor action)
- (٣٧) نبيلة العاكس
- (٣٨) الالكترونيات الرقمية
- (٣٩) الالكترونات التناظرية
- (٤٠) الضوضاء الكهربائية
- (٤١) المحول التناظرى الرقمى
- (٤٢) المحول الرقمى التناظرى
- (٤٣) النظام الثنائى
- (٤٤) بوابة العاكس
- (٤٥) بوابة الاختيار
- (٤٦) بوابة التوافق
- (٤٧) الجبر الثنائى

• ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي :

- (١) كسر إحدى الروابط التساهمية لذرة شبه موصل .
- (٢) زيادة عدد الروابط المكسورة بالطاقة الحرارية للبلورة شبه موصل .
- (٣) تطعيم البلورة سيليكون نقيّة بأحد عناصر المجموعة الخامسة .
- (٤) تطعيم البلورة سيليكون نقيّة ببعض ذرات بورون .
- (٥) وجود ذرة شائبة ثلاثية التكافؤ في البلورة شبه موصل .
- (٦) انتقال الفجوات إلى المنطقة (n) وانتقال الإلكترونات الحرة إلى المنطقى (p) في وصلة ثنائية .
- (٧) توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية توصيلاً أمامياً .
- (٨) توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية توصيلاً عكسياً .
- (٩) توصيل الوصلة الثنائية بتيار متردد .
- (١٠) التنام الرابطة في أشباه الموصلات النقية
- (١١) تيار الخرج (I_c) عند دخول تيار ضعيف عن طريق القاعدة عندما يكون الباعث مشترك في الترانزستور
- (١٢) تيار المجمع (I_c) عندما يكون فرق الجهد بين الباعث والمجمع كبير جداً عندما يكون الباعث مشترك في الترانزستور
- (١٣) تيار المجمع (I_c) عندما يكون فرق الجهد بين الباعث والمجمع صغير جداً عندما يكون الباعث مشترك في الترانزستور
- (١٤) الخرج من بوابة العاكس عندما يكون الدخل مرتفع
- (١٥) توصيل القاعدة بجهد سالب في ترانزستور npn الباعث مشترك في دائرة الترانزستور كمفتاح
- (١٦) رفع درجة حرارة شبه الموصل على مقاومته

• اذكر استخداماً واحداً لكل مما يأتي :

- (١) أشباه الموصلات غير النقية .
- (٢) النبائط الإلكترونية المتخصصة .
- (٣) الوصلة الثنائية .
- (٤) الالكترونيات الحديثة
- (٥) المحول التناظري الرقمي
- (٦) المحول الرقمي التناظري
- (٢) البوابات المنطقية
- (٣) الترانزستور

• قارن بين كل مما يأتي :

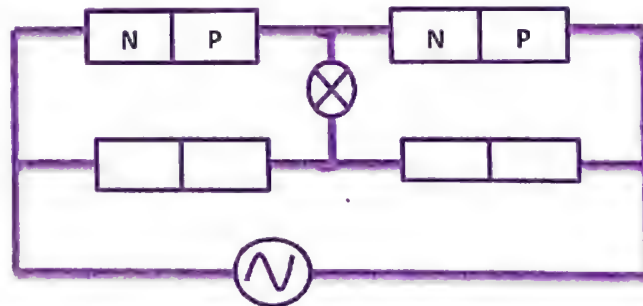
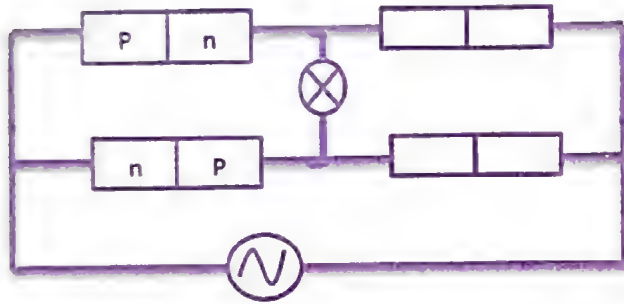
- (١) بللورة من نوع p وبللورة من نوع n من أشباه الموصلات .
(من حيث : تركيز حاملات الشحنة - نوع الذرة الشائبة - حاملات الشحنة المائدة)
نوعا أشباه الموصلات غير النقية (من حيث : نوع الشائبة)
- (٢) الشوائب المعطية والشوائب المستقبلية .
- (٣) تيار الانتشار وتيار الانسياب في الوصلة الثنائية .
- (٤) الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربائية العادية .
- (من حيث : التكوين - حاملات الشحنة - شدة التيار المار - أثر الحرارة)
- (٥) التوصيل الأمامي والتوصيل الخلفي للوصلة الثنائية ($p - n$)
- (٦) الباعث والمجمع في الترانزستور (nnp)
- (من حيث : نوع البللورة - نوع التوصيل مع القاعدة في حالة التوصيل في دائرة القاعدة المشتركة - جهد الحاجز مع القاعدة)
- (٧) الترانزستور كمفتاح في حالة الفتح on وحالة الاغلاق off
- (٨) الاجهزة التناظرية والاجهزة الرقمية (من حيث: فكرة العمل)
- (٩) بوابة العاكس (Not) وبوابة التوافق (AND) وبوابة الاختيار (OR)
- (من حيث: الرمز - عدد المدخلات و المخرجات - العملية المنطقية التي تقوم بها - جدول التحقق - الدائرة الكهربائية المكافئة)

• اذكر الفكرة العلمية التي بنى عليها عمل كل مما يأتي :

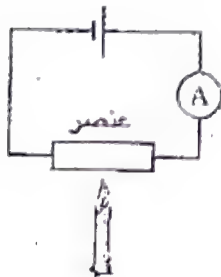
- (١) الترانزستور كمكبر
- (٢) الترانزستور كمفتاح
- (٣) البوابات المنطقية
- (٤) الالكترونات الرقمية
- (٥) الالكترونات التناظرية
- (٦) الداود
- (٧) اشبه الموصلات النقية
- (٨) اشباه الموصلات الغير نقية
- (٩) الكمبيوتر

• أسئلة متنوعة :

- (١) اشرح أهمية الالكترونيات الرقمية و اذكر خمسة تطبيقات هامة لها
- (٢) استنتج العلاقة بين معامل التكبير في الترانزستور وثابت التوزيع
- (٣) اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن نسبة تكبير التيار في الترانزستور
- (٤) ارسم دائرة كهربية للترانزستور npn تستخدم في تكبير الإشارة الكهربية ؟ وكيف يمكن تكبير هذه الإشارة ؟
- (٥) ارسم دائرة كهربية للترانزستور pnp تستخدم كمفتاح on واخرى تستخدم كمفتاح off ؟
- (٦) متى يصبح المجال الكهربى داخل المنطقة الفاصلة فى الوصلة الثنائية فى اتجاه المجال الكهربى الخارجى عن البطارية ومتى العكس ؟
- (٧) ضع مكان الفراغات p أو n فى الدوائر الكهربية التالية المتصل بهما مجموعة من الوصلات الثنائية بحيث تغلض اضاءة المصباحين مستمرة فى كل دائرة



- (٨) مستخدما الشكل الذى أمامك ماذا يحدث لقراءة الاميتر فى الحالتين التاليتين مع التفسير :



- (أ) اذا كان العنصر من النحاس .
- (ب) اذا كان العنصر من السيليكون .

(٩) استنتج جدول التحقق لدائرة:

(أ) AND يتلوها عاكس. (ب) OR يتلوها عاكس.

(١٠) وضح بالرسم رمز كلا من:

- (أ) الوصلة الثنائية
(ب) الترانزستور pnp
(ج) الترانزستور npn
(د) البوابة المنطقية AND
(هـ) البوابة المنطقية OR
(و) البوابة المنطقية NOT

(١١) اكتب اسم البوابة المنطقية في كل من الحالات التالية . ثم ارسم الدائرة الكهربائية المكافئة لكل بوابة:

(أ) بوابة منطقية لها مدخل واحد

(ب) بوابة منطقية يكون الخرج Low اذا كان الدخل High والعكس

(ج) بوابة منطقية لها مدخلان تعطى خرج High عندما يكون جهد احد المدخلين High وجهد الآخر Low

(د) بوابة منطقية لها مدخلان لا يكون الخرج High الا اذا كان كل المدخلات High

(هـ) بوابة منطقية يكون الخرج Low اذا كان احد المدخلات Low

(١٢) وضح بالرسم كل مما يأتي:

١- استخدام الترانزستور (npn) كمكبر في حالة الباعث المشترك

٢- استخدام الترانزستور كمفتاح في الوضع on

٣- دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة عاكس لها مخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

٤- دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة توافق لها مدخل ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

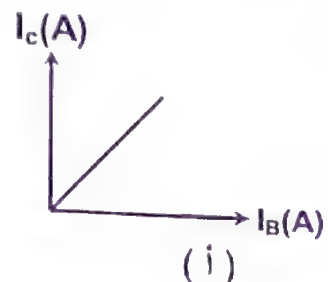
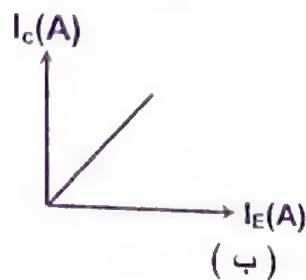
٥- الدائرة الكهربائية المكافئة لبوابة AND ثم استنتج جدول التحقق لها

٦- دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة اختيار لها اربعة مدخلات ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

٧- دائرة إلكترونية مبسطة تصلح كبوابة OR لها ثلاثة مدخلات ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

(١٣) اشرح باختصار عمل الترانزستور (npn) كمفتاح وارسم الدائرة الكهربائية في حالة الاغلاق (off) فقط

(١٤) اكتب العلاقة الرياضية التي تربط كل من المتغيرين في العلاقات الآتية:



(١٥) اذكر خصائص المادة شبه الموصلة النقية .

(١٦) اذكر الطرق الممكنة لرفع كفاءة توصيل المادة شبه الموصلة ، مع ذكر الخصائص التي تكتسبها المادة في كل طريقة .

(١٧) اذكر عاملاً واحداً يمكن عن طريقه :

(١) تقليل التوصيلية الكهربائية للبلورة السيليكون النقية .

(٢) رفع التوصيلية الكهربائية لأشباه الموصلات في نفس درجة الحرارة .

(١٨) لماذا تعتبر البلورة السيليكون النقي رديئة التوصيل للكهرباء في درجات الحرارة المنخفضة ؟ وضح مع الرسم كيف تحول هذه البلورة إلى شبه موصل من النوع الموجب .

(١٩) ناقش مفهوم الاتزان الدينامي الحراري للبلورة مادة شبه موصلة .

(٢٠) متى يحدث الاتزان الحراري في كل مما يأتي (مع كتابة العلاقة الرياضية) :

أ) بلورة (n-type) ب) بلورة (p-type)

(٢١) ماذا نعني بقولنا أن ؟

(١) الجهد الحاجز في الوصلة الثنائية = $0.3V$

(٢) نسبة (ثابت) التوزيع في الترانزستور = 0.98

(٣) نسبة تكبير الترانزستور للتيار = 99

(٢٢) كيف يمكنك أن تميز بين المقاومة الأومية والوصلة الثنائية ؟

(٢٣) وضح كيف يمكن تحديد قطبية الوصلة الثنائية .

(٢٤) كيف يمكن تحديد قطبية الترانزستور

(٢٥) وضح بالرسم فقط :

(١) بللورة شبة الموصل من النوع الموجب . (٢) التوصيل الأمامي للوصلة الثنائية .

(٣) رمز الداود في الدائرة الكهربائية . (٤) التوصيل العكسي للوصلة الثنائية .

(٢٦) اشرح مع الرسم :

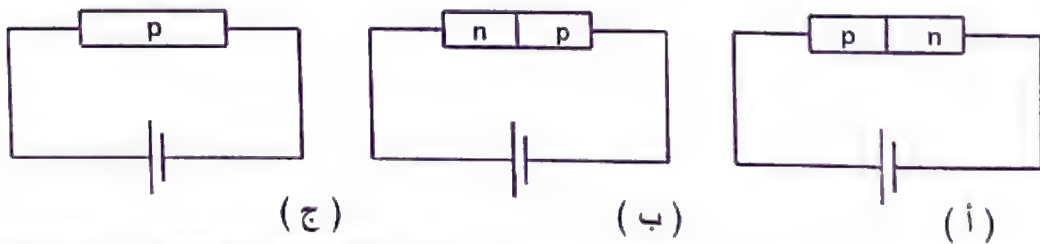
١- الدائرة الكهربائية اللازمة لاستخدام الوصلة الثنائية كمفتاح في وضع on ، off

٢- كيف يتكون الجهد الحاجز في الوصلة الثنائية (p - n)

٣- كيفية قيام الوصلة الثنائية بتقويم التيار المتردد .

(٢٧) أى من الدوائر الآتية تكون مقاومتها لمرور التيار الكهربى أكبر ما يمكن ؟ ولماذا ؟

الشكل المقابل :



(٢٨) الشكل المقابل :

يوضح وصلة ثنائية متصلة على التوالي بمصباح صغير يعمل على فرق جهد مستمر .

(١) أكمل رسم الدائرة الكهربائية لكى يضى المصباح .

(٢) فسر سبب إضاءة المصباح .

(٣) ماذا يحدث عند عكس التوصيل مع فرق الجهد المستمر ؟



(٤) إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد حدد نوع التيار المار في المصباح . مع تفسير اجابتك .

(٢٩) متى تكون القيم الاتية مساوية للصفر ؟

(١) تيار المجمع في ترانزستور من النوع pnp

(٢) تيار المجمع في ترانزستور npn

(٣) خرج بوابة توافق

(٤) خرج بوابة النقي

(٥) خرج بوابة الاختيار

(٦) عدد الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي

(٧) التيار المار في الوصلة الثنائية

(٨) فرق الجهد بين الباعث والمجمع في دائرة الباعث المشترك

(٣٠) بين بالرسم كيفية ادخال الوصلة الثنائية في دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار مستمر بطريقتين مختلفتين . ثم وضع ما سوف يحدث عند اسبدال المصدر المستمر باخر متردد .

(٣١) وضح بالرسم : الدائرة الكهربائية المكافئة لبوابة التوافق AND ثم استنتج جدول التحقق لها وكيف توظف الترانزستور كدائرة توافقية AND

(٣٢) اشرح مع الرسم كيف يتكون الجهد الحاجز

(٣٣) اذكر النص والعلاقة الرياضية لقانون فعل الكتلة في اشباه الموصلات ما هي الصورة التي يصبح عليها في كل من الحالات الاتية :

١- البلورة السالبة

٢- البلورة الموجبة

(٣٤) متى يحدث الاتزان الحرارى في كل مما ياتى (مع كتابة العلاقة الرياضية)

(أ) البلورة السالبة (ب) البلورة الموجبة

(٣٥) اذا علمت ان السيليكون مادة شبه موصلة للكهرباء رباعية التكافؤ فاجب عما ياتى :

(أ) كم ينبغى أن يكون عدد الكترولونات التكافؤ في ذرة المادة الشائبة للحصول على شبه موصل من النوع P ؟

(ب) هل تطعيم البلورة بذرات المادة الشائبة يجعلها موجبة الشحنة ؟ فسر اجابتك .

(ج) ما نوع حاملات الشحنة التي تشكل الاكثريه في شبه موصل من النوع P ؟

(د) كم ينبغى أن يكون عدد الكترولونات التكافؤ في ذرة المادة الشائبة لصنع شبه موصل من النوع n ؟

(هـ) هل ذلك بللورة شبه الموصل ذات شحنة سالبة ؟ فسر اجابتك .

(٣٦) الشكل المقابل يوضح وصلة (pn) :



(أ) ما أسم المنطقة (Z) ؟

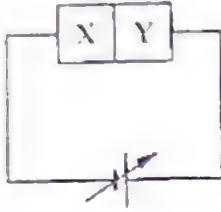
(ب) ما نوع البللورة التي يمثلها الجزء (X) ؟

(ج) ما نوع البللورة التي يمثلها الجزء (Y) ؟

(د) أى قطبى البطارية يوصل بالطرف (4) فى حالة التوصيل الأمامى للوصلة ؟

(هـ) اذكر اسم عنصر يمكن استخدامه فى صناعة الوصلة .

(٣٧) لدينا بللورتين من الجرمانيوم X & Y ملتصقتين ببعضهما



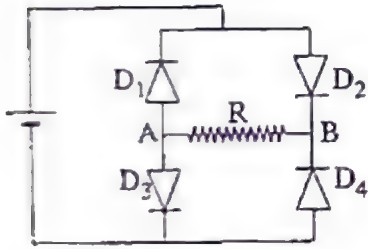
كما هو موضح بالشكل فاذا قمنا بتطعيم البللورة X بالانتيمون والبللورة Y

بالبورون لتكون وصلة ثنائية وتتصل ببطارية كما هو موضح :

(أ) هل هذا التوصيل أمامى أم خلفى ؟

(ب) ارسم العلاقة بين V & I فى هذه الحالة .

(٣٨) يوضح الشكل المقابل أربعة وصلات ثنائية موصلة فى دائرة كهربية



(أ) ما طريقة توصيل الوصلة D_1 ؟

(ب) حدد اتجاه التيار المار فى المقاومة R ؟

(٣٩) ما هى العوامل التى يتوقف عليها مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربى ؟

الاجابة :

١- نوع شبه الموصل

٢- نسبة الشوائب

٣- الجهد المطبق عليها

٤- طريقة التوصيل

(هـ) هل ذلك بللورة شبه الموصل ذات شحنة سالبة ؟ فسر اجابتك .



الشكل المقابل يوضح وصلة (pn) :

(أ) ما أسم المنطقة (Z) ؟

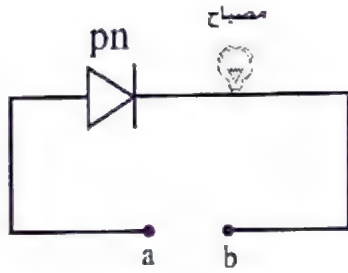
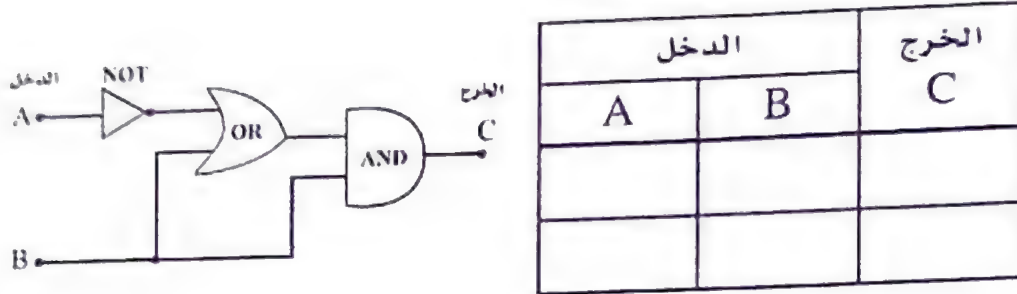
(ب) ما نوع البلورة التى يمثلها الجزء (X) ؟

(ج) ما نوع البلورة التى يمثلها الجزء (Y) ؟

(د) أى قطبى البطارية يوصل بالطرف (4) فى حالة التوصيل الأمامى للوصلة ؟

(هـ) اذكر اسم عنصر يمكن استخدامه فى صناعة الوصلة .

- (٤٠) كيف يمكن التغلب على حدوث التشويش عند نقل المعلومات بالموجات اللاسلكية .
- (٤١) يبين الشكل مجموعة من البوابات المنطقية متصلة معا .
أوجد قيمة الخرج (C) عندما تكون قيمتا الدخل (A&B) متماثلين .



- (٤٢) تتصل وصلة ثنائية بمصباح كهربى صغير كما بالشكل .
ارسم عمود كهربى بين النقطتين a&b حتى يضىء المصباح.

- (٤٣) اذكر مثالا واحدا لأحد النبائط المتخصصة .

- (٤٤) اذكر اسم الجهاز المستخدم فى تحويل الاشارات الكهربائية المتصلة الى اشارات رقمية .

- (٤٥) ارسم شكلا تخطيطيا لبلورة سيلكون مطعمة بذرات من الفوسفور .

- (٤٦) اشرح لماذا تكون البلورة متعادلة كهربيا بالرغم من اختلاف تركيز نوعى حاملات الشحنة بها .

- (٤٧) قارن بين التيار المقوم تقويم موجى كامل والتيار المقوم تقويم نصف موجى

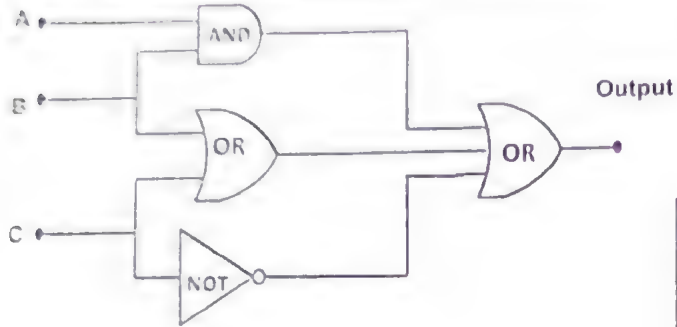
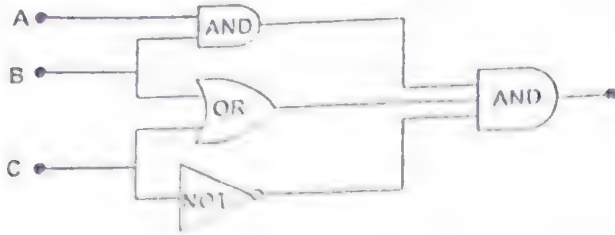
من حيث :

١ - تردد كلا من التيارين

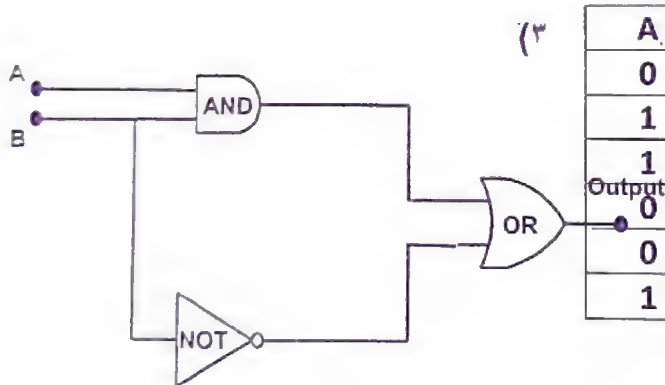
٢ - القيمة الفعالة لكلا من التيارين

٣ - القيمة المتوسطة لكلا من التيارين

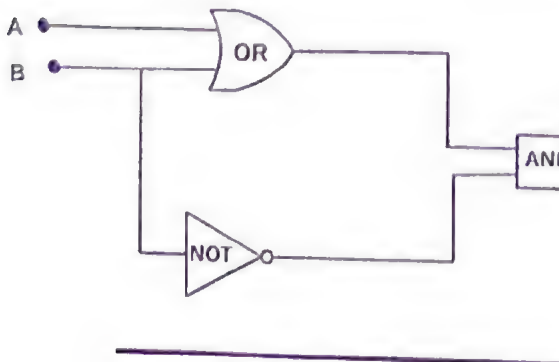
(٤٨) اكمل جدول التحقق للدوائر المنطقية الآتية :



A	B	Output
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

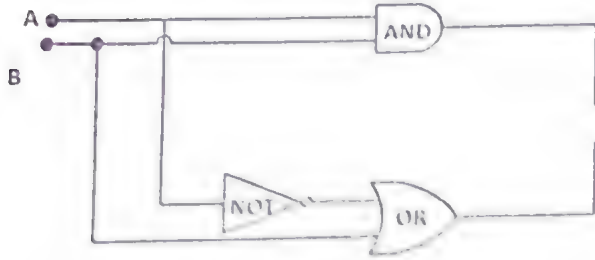


A	B	C	Output
0	0	0	.....
1	1	0	.....
1	0	1	.....
0	1	1	.....
0	0	1	.....
1	1	1	.....



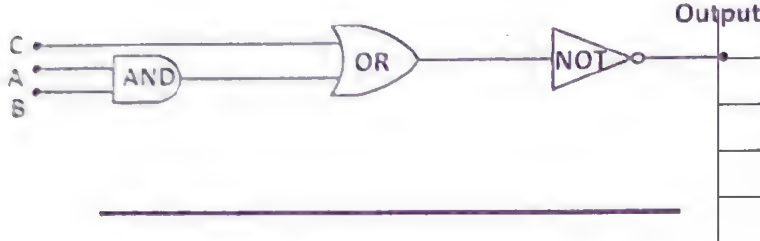
Output	A	B	C	Output
0	0	0	0	.....
1	1	1	0	.....
1	0	1	1	.....
0	1	1	1	.....
0	0	1	1	.....
1	1	1	1	.....

(٥)



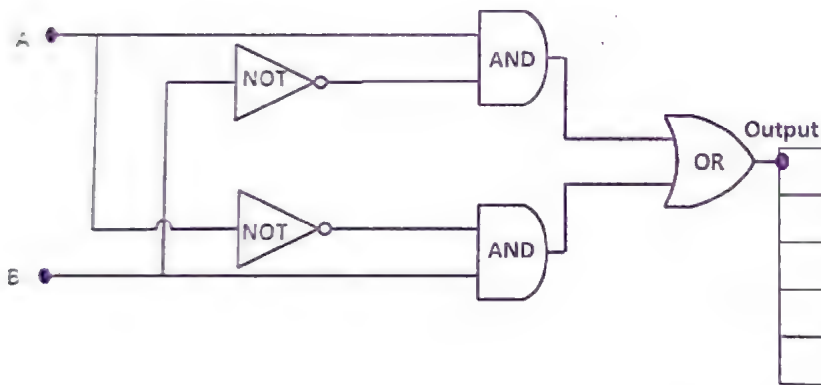
A	B	Output
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

(٦)



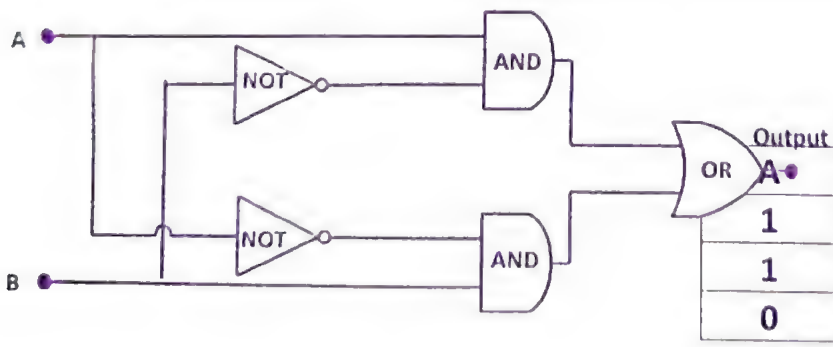
A	B	Output
0	0	.....
0	1	.....
1	0	.....
1	1	.....

(٧)

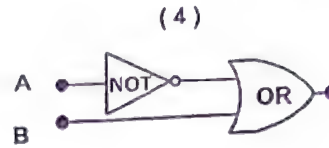
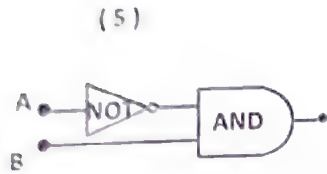
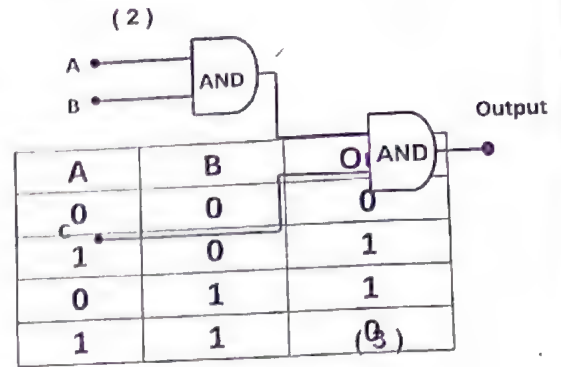
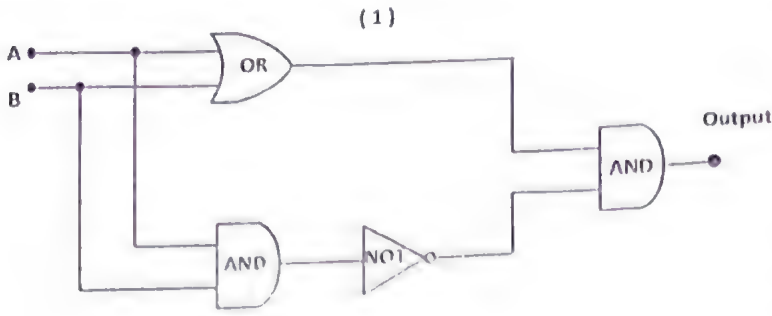


A	B	Output
0	0	.....
1	0	.....
0	1	.....
1	1	.....

(٨)

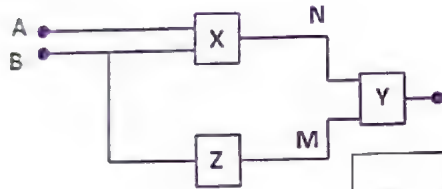


A	B	C	Output
1	1	0	.....
1	0	1	.....
0	0	1	.....



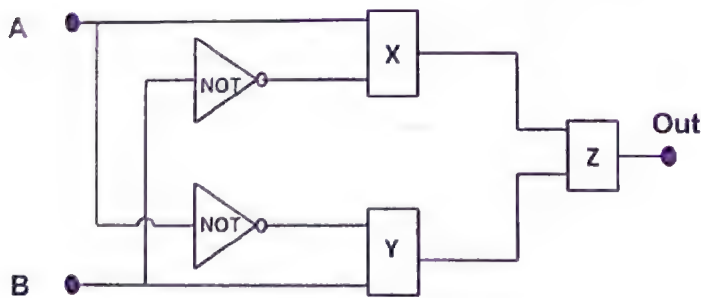
(٥٠) من جدول التحقق التالي :

أ- استنتج أنواع البوابات X, Y, Z
ب- أكمل الجدول

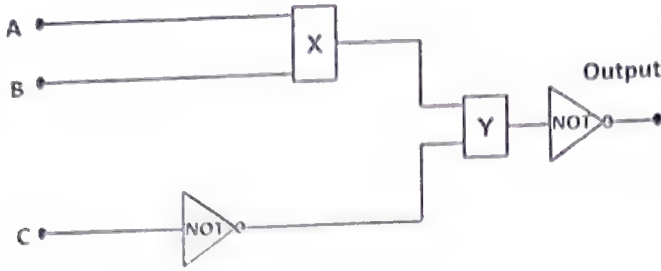


الدخل				الخروج
A	B	N	M	C
0	1	1	0	0
1	1	.....	0	.....
1	0	1	.....	0

(٥١) من جدول التحقق التالي استنتج أنواع البوابات (X, Y, Z)



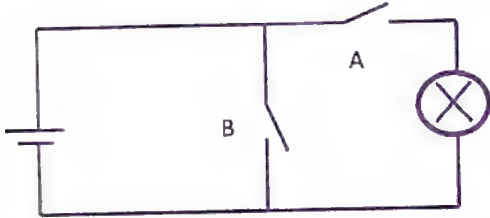
- (٥٢) يعطى جدول التحقق الذى أمامك بعض قيم الدخل والخرج لدائرة البوابات الموضحة بالشكل :
 أ- تعرف على نوع كل من البوابة (X) والبوابة (Y)
 ب- أوجد الخرج (Z) بالجدول



- (٥٣) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة

الكهربية الموضحة .

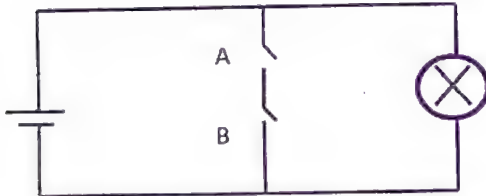
ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .



- (٥٤) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .

A	B	C	Out
1	1	1	0
0	1	1	1
0	0	0	Z

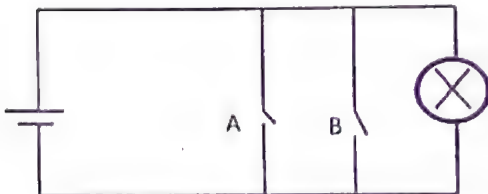
ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .



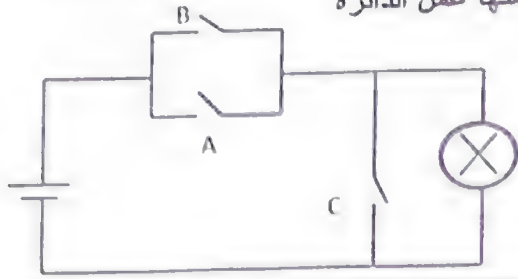
- (٥٥) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة

الكهربية الموضحة .

ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

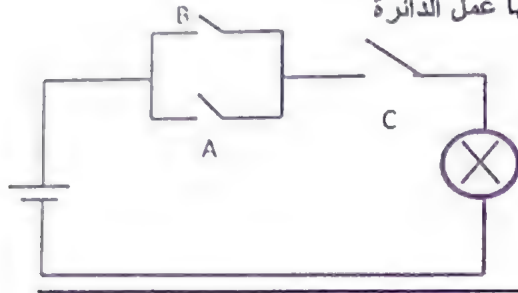


(٥٦) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربائية الموضحة .



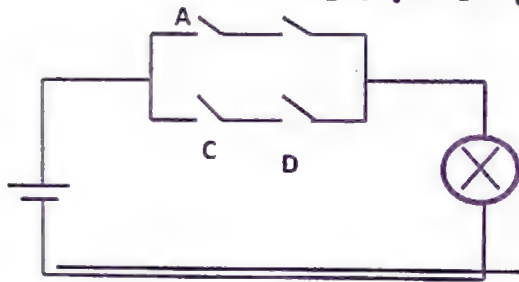
ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

(٥٧) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربائية الموضحة .

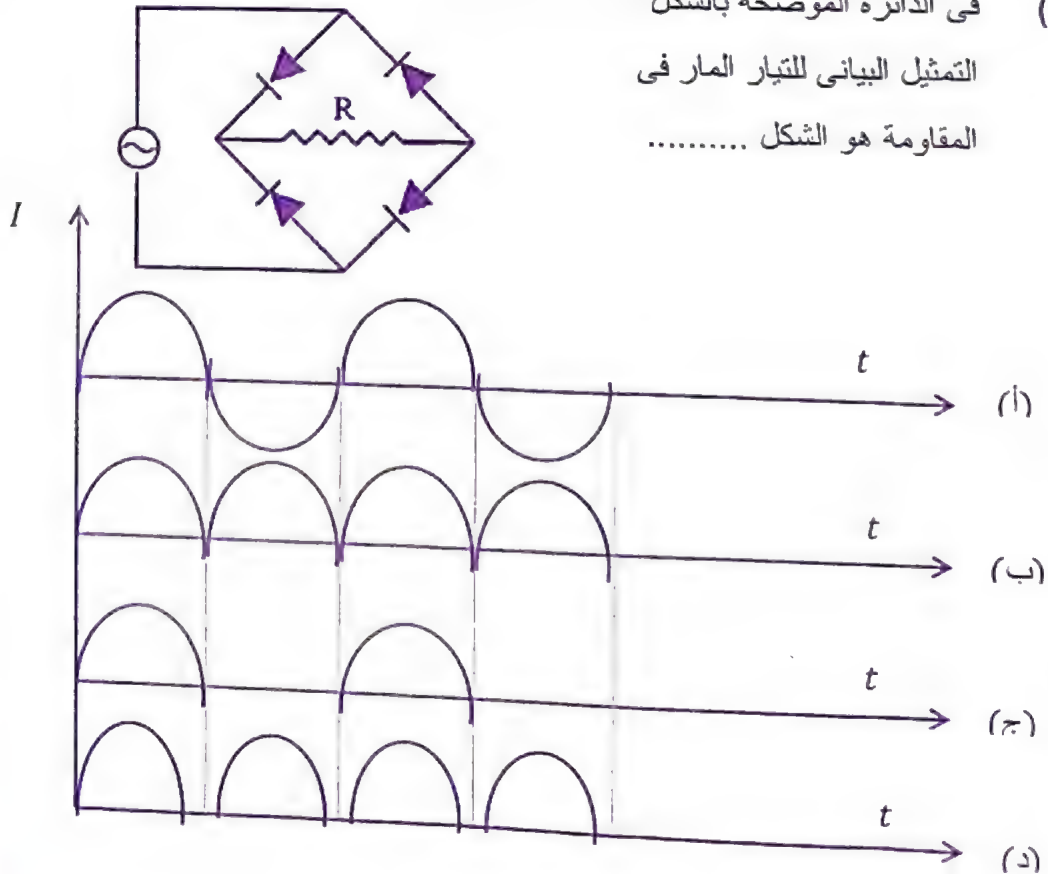


ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

(٥٨) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربائية الموضحة . ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

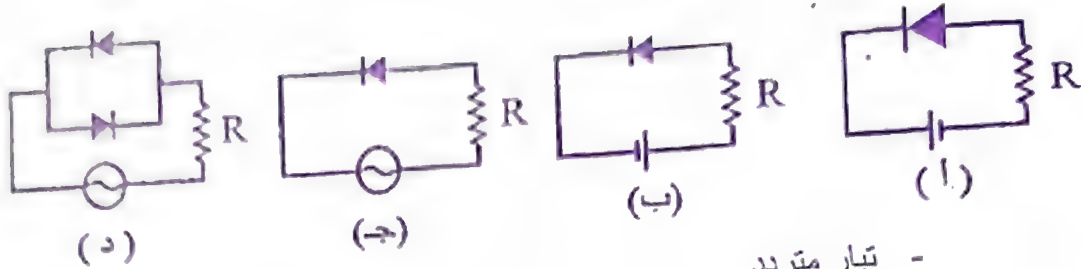


(٥٩) فى الدائرة الموضحة بالشكل التمثيل البيانى للتيار المار فى المقاومة هو الشكل



(٦٠) في الدوائر الموضحة بالشكل أى مقاومة يمر بها تيار

- تيار مستمر



- تيار متردد
- تيار مقوم تقويم نصف موجي
- لا يمر بها تيار

المسائل

إذا كانت تركيز الإلكترونات أو الفجوات في السيلكون النقي 10^8 cm^{-3} أضيف إليه ألومنيوم بتركيز 10^{10} cm^{-3} احسب تركيز الفجوات والإلكترونات في هذه الحالة عند تمام تأين الشوائب ($10^{10} \text{ cm}^{-3}, 10^6 \text{ cm}^{-3}$)

- (٢) بلورة سيلكون مطعمة بذرات ألومنيوم بتركيز 10^{13} cm^{-3} احسب تركيز الإلكترونات الحرة في البلورة السيلكون النقية إذا علمت أن تركيز الإلكترونات الحرة في البلورة المطعمة 10^{11} cm^{-3} (10^{12} cm^{-3})
- (٣) إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة سيلكون نقي 10^{14} cm^{-3} ثم أضيف إلى البلورة أنتيمون بتركيز 10^{16} cm^{-3} احسب تركيز الإلكترونات والفجوات . ($10^{16} \text{ cm}^{-3}, 10^{12} \text{ cm}^{-3}$)

(٤) إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة السيلكون النقي 10^{10} cm^{-3} أضيف إليها فوسفور بتركيز 10^{12} cm^{-3} . ما نوع بلورة السيلكون الناتجة ؟

احسب: (أ) تركيز الإلكترونات والفجوات في هذه الحالة.

(إ) تركيز الألومنيوم اللازم اضافته الى السيلكون لتعود البلورة لحالتها الاولى مرة اخرى

$$[10^{12} \text{ cm}^{-3} - 10^8 \text{ cm}^{-3} - 10^{12} \text{ cm}^{-3}]$$

(٥) وصلة ثنائية يمكن تمثيلها بمقاومة قدرها 100Ω في حالة توصيلها اماميا ومقاومة قدرها مالا نهاية في حالة توصيلها عكسيا . وصلت بفرق جهد $5 \text{ V} +$ ثم عكسناه الى ($5 \text{ V} -$) احسب شدة التيار في كل حالة.

$$[0.05 \text{ A} - 0]$$

(٦) إذا كانت α_e لترانزستور = 0.99 و تيار القاعدة = $100\mu A$

احسب β_e وتيار المجمع I_c
 $[99 - 9.9 \times 10^{-3} A]$

(٧) إذا كان تيار القاعدة لترانزستور $24\mu A$ ومعامل التكبير له 24 احسب تيار المجمع I_c ثابت التوزيع.

$$[576 \times 10^{-6} A - 0.96]$$

(٨) إذا كانت الإشارة الكهربائية في قاعدة ترانزستور $200\mu A$ ومطلوب ان يكون تيار المجمع $10mA$ احسب β_e ، α_e

$$[50 - 0.9804]$$

(٩) إذا كانت β_e لترانزستور 120 عندما كان تيار الباعث $90mA$ احسب α_e - تيار المجمع - تيار القاعدة:

$$[0.99174 - 89.26 \times 10^{-3} A - 0.74 \times 10^{-3} A]$$

(١٠) ترانزستور ثابت التوزيع له 0.94 وتيار المجمع $0.24 mA$ احسب معامل التكبير - تيار القاعدة - تيار الباعث

$$[15.67 - 15.3 \times 10^{-6} A - 0.255 \times 10^{-3} A]$$

(١١) إذا كانت نسبة التكبير في الترانزستور من النوع npn هي 98 وتيار المجمع $10mA$ احسب نسبة توزيع وتيار الباعث وتيار القاعدة.

$$[0.9899 - 10.1 \times 10^{-3} A - 0.1 \times 10^{-3} A]$$

(١٢) إذا كان : $V_{cc} = 5V$, $V_{ce} = 0.3 V$, $R_c = 5K\Omega$, $\beta_e = 30$

احسب : (أ) تيار القاعدة I_B (ب) قيمة α_e

$$[0.031 \times 10^{-3} A - 0.9677]$$

(١٣) إذا كان : $V_{cc} = 5V$, $V_{ce} = 0.2V$, $R_c = 1K\Omega$, $I_E = 4.848 mA$

احسب : (أ) قيمة α_e (ب) معامل التكبير β_e

$$[0.9901 - 100]$$

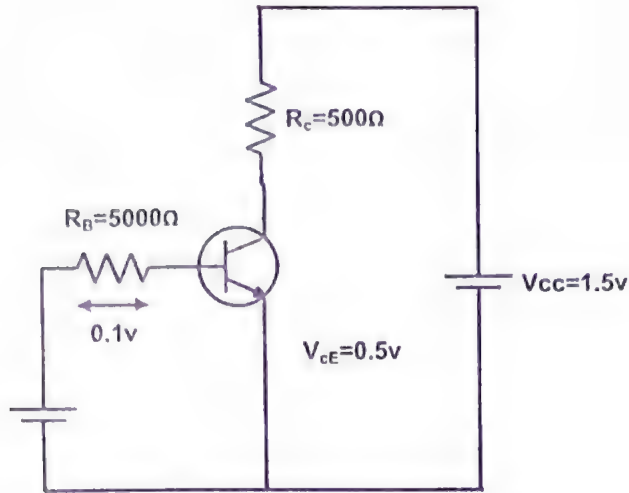
(١٤) ارسم دائرة كهربائية لترانزستور كمفتاح في حالة (on) ثم احسب قيمة تيار المجمع (I_c) عندما يكون

$$R_c = 500 \Omega , V_{cc} = 0.5 V$$

$$[2 \times 10^{-3} A]$$

(١٥) من الشكل المقابل احسب :

β_e (ج) α_e (ب) I_E (أ)



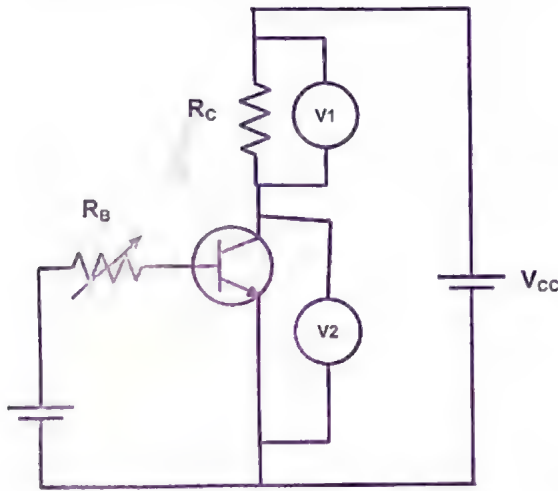
$[2.02 \times 10^{-3} \text{ A} , 0.99 , 99]$

(١٦) من الشكل المقابل :

إذا قلت المقاومة R_V ماذا يحدث لكل مما يأتى مع ذكر السبب:

١- تيار القاعدة I_B

٢- قراءة الفولتميتر V_1 ، V_2

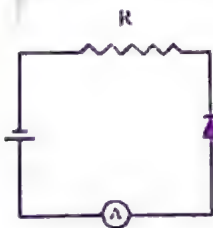


(١٧) فى الدائرة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين طرفي الوصلة 1V عندما يكون شدة التيار الأمامى 1A فإذا كان

e.m.f البطارية 6V احسب :

١- قيمة R .

٢- القدرة المستفدة فى الوصلة .



$(5\Omega , 1W)$

(١٨) فى دائرة الترانزستور npn الموضحة بالشكل فإذا كان $V_{CC} = 4V$ ، $V_2 = 1V$ ، $R_C = 600\Omega$ احسب β_e ، α_e .

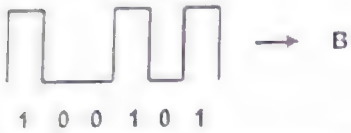
$R_B = 3K\Omega$

(١٩) دايود يمكن تمثيله بمقاومة في الاتجاه الامامى قيمتها 20Ω وفي الاتجاه العكسى مالاتهية . وصل طرفاه بمصدر قوة العظمى (10v) . احسب شدة التيار في الدائرة الخارجية نهاية كل ربع دورة خلال دورة واحدة

(٢٠) الرسم يوضح مدخلان A & B لبوابة OR ، اوجد

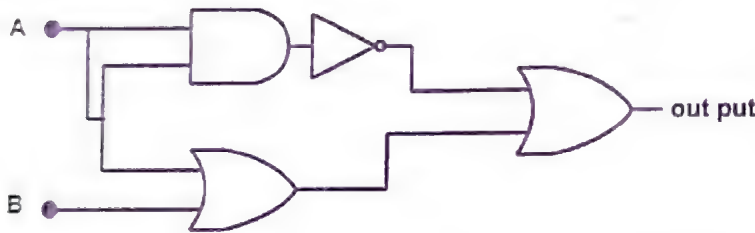


خرج البوابة وما قيمة العدد العشري الذى يكافئ الخرج فى هذه الحالة ؟

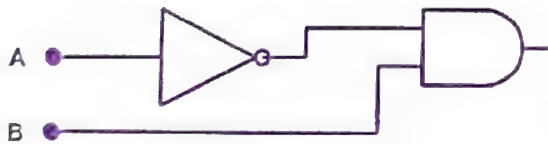


(٢١) الدائرة الموضحة بالشكل تستخدم لاداء وظيفة معينة

فاذا كان الدخل A هو $(9)_{10}$ ، لادخل B هو $(8)_{10}$ فاكذب جدول التحقق لهما وما هى قيمة الخرج بالنظام العشري؟



(٢٢) الشكل يوضح رمز بوابتان



ارسم الدائرة الكهربائية المعبرة واكتب جدول التحقق

(٢٣) اوجد العدد الثنائى المقابل لخرج البوابات الاتية ثم اكتب العدد العشري المقابل له



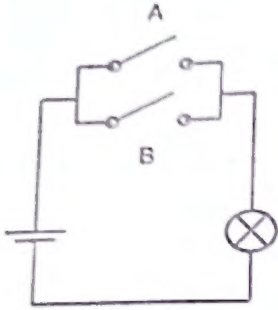
(٢٤) اوجد العدد الثنائى المكافئ لكل من الاعداد العشرية الاتية :

(أ) 59 (ب) ١٢٠ (ج) ١٨ (د) 216.1502

(٢٥) أوجد العدد العشري المناظر لكل من الاعداد الثنائية الآتية :

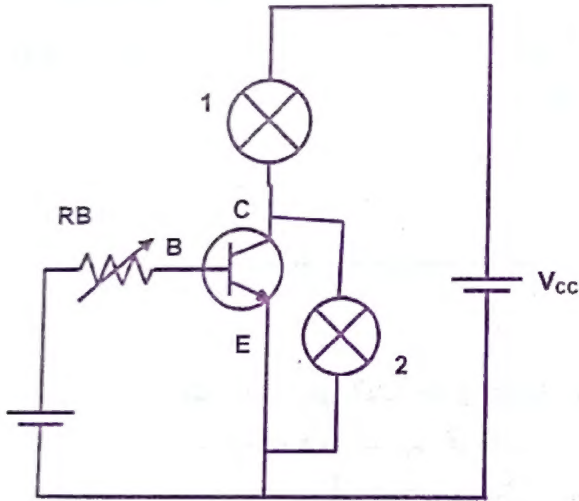
(أ) $(11110)_2$ (ب) $(100110)_2$ (ج) $(10011011)_2$ (د) $(11.101)_2$

(٢٦) الدائرة الموضحة تمثل الدائرة الكهربائية المكافئة لبوابة منطقية :



(أ) اذكر نوع البوابة الممثلة على الرسم ثم ارسم رمز البوابة
(ب) اكتب جدول التحقق في حالة اضاءة المصباح فقط

(٢٧) في دائرة الترانزستور الموضحة بالشكل

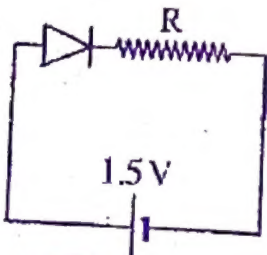


يوجد مصباحان 1 و 2 وضح متى يضيئ
كل منهما على حده دون الآخر

(٢٨) يوضح الشكل المنحنى المميز لوصلة ثنائية احسب :

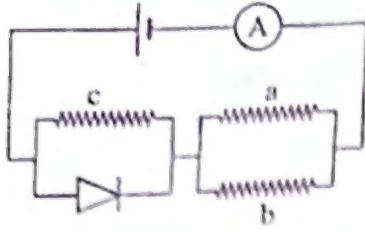
- (١) الجهد الحاجز .
- (٢) مقاومة الوصلة للتيار عند تغير شدته حول نقطة (X,Y) (Z) .
- (٣) مقاومة الوصلة عند النقطة (Z) .

$(14\Omega, 0.4V, 3.33\Omega)$



(٢٩) الدايمود الموضح بالشكل يعمل بفرق جهد ثابت 0.5 V عند مرور التيار الكلى وأقصى قدرة كهربية له 100 mW احسب قيمة المقاومة R التى تسمح بمرور أقصى تيار .

(٣٠) تتكون الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل من عمود كهربى قوته الدافعة الكهربائية V_B ومقاومته الداخلية مهملة وثلاث مقاومات أومية متماثلة (a - b - c) ودايود مقاومته فى حالة التوصيل الأمامى نفس قيمة المقاومة الأومية لأى منها .



أوجد قيمة النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد عكس الوصلة الثنائية .

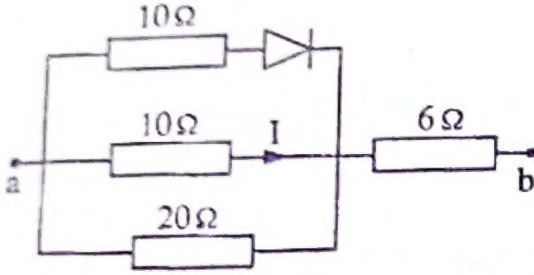
(٣١) فى الدائرة الكهربائية الموضحة فى الشكل المقابل وضعت بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 5 V مهملة المقاومة

الداخلية بين النقطتين (a & b)

احسب قيمة التيار I فى الحالات الآتية :

$$V_a > V_b \text{ (i)}$$

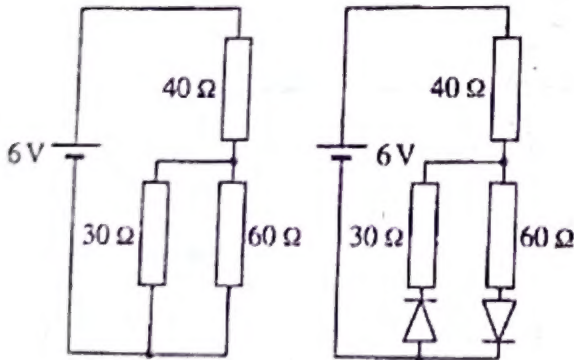
$$V_a < V_b \text{ (ب)}$$



(٣٢) احسب شدة التيار المار فى المقاومة 40Ω فى كلا الدائرتين مع اهمال المقاومة الداخلية للمصدر

وبفرض أن مقاومة الوصلة الثنائية فى حالة

التوصيل الأمامى مهملة وفى حالة التوصيل العكسى مالا نهاية .



شكل (١)

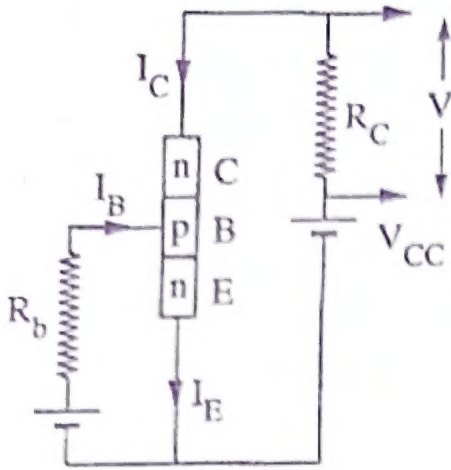
شكل (٢)

(٣٤) الشكل المقابل يمثل ترانزستور (npn)

بحيث يكون الباعث مشترك :

(أ) لماذا يكون عرض القاعدة صغير جدا ؟

(ب) ماذا يحدث لفرق الجهد (V) إذا زاد تيار القاعدة ؟



مسائل الرسم البياني

١- الجدول الاتي يوضح العلاقة بين تيار المجمع (I_C) وتيار القاعدة (I_B) لترانزستور

npn

I_C (mA)	15	30	45	60	75
I_B (mA)	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (I_C) على المحور الرأسى و (I_B) على المحور الأفقى .

(ب) من الرسم أوجد نسبة التكبير لهذا الترانزستور .

(ج) احسب قيمة كل من : $\alpha_e - ١$ ٢- I_E عند $I_C = 45 \text{ mA}$

[100 - 0.99 - 45.45 mA]

٢- الجدول الاتي يوضح العلاقة بين تيار المجمع (I_C) وتيار القاعدة (I_E) لترانزستور

npn

I_C (mA)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
I_E (mA)	1	2	3	A	5

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (I_C) على المحور الرأسى و (I_E) على المحور الأفقى .

(ب) من الرسم أوجد نسبة التكبير لهذا الترانزستور .

(ج) احسب قيمة كل من : $\alpha_e - ١$

٢- قيمة A

[9 - 0.9 - 4 mA]

٣- الجدول الاتي يبين علاقة بين تركيز الالكترونات الحرة ومقلوب الذرات المستقبلية في بلورة P-type عند ثبوت درج الحرارة .

$n \times 10^6$	1	2	2.5	5	8	10
$1/N_A$	0.01	0.02	0.025	0.05	X	0.1

ارسم العلاقة البيانية بين تركيز الالكترونات الحرة (n) على المحور الرأسى ومقلوب تركيز الذرات المستقبلية على المحور الأفقى ومن الرسم أوجد

١- قيمة (X) ٢- تركيز الالكترونات الحرة فى البلورة النقية .

$$[10^4 \text{ cm}^{-3} - 0.08]$$